

ENERGI YANG BERLANJUT DALAM AGROEKOSISTEM

Lecture Flow

- Energy and The Laws of Thermody
- Capture od Solar Energy
- Energy Inputs in Food Production
- Toward Sustainable Use of Energy in Agroecconomics

The Energetics of Agroecosystems

- Ecosystems capture and transform energy
- Agriculture, in essence, is the human manipulation of the capture and flow of energy in ecosystem
- Humans use agroecosystems to convert solar energy into particular forms of biomass – forms that can be used as food, fiber, and fuel

Energy and The Laws of Thermodynamics

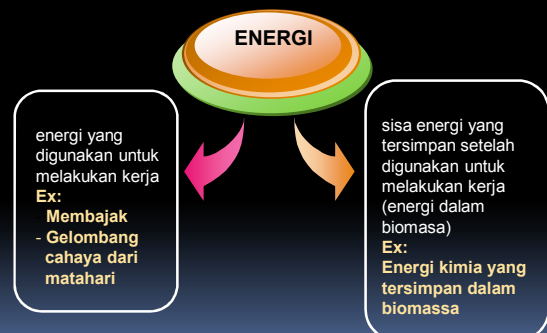
- *What is Energy ?*

Energy is the ability to do work

ENERGI dan HUKUM TERMODINAMIKA

- Energi kinetik ialah energi yang digunakan untuk melakukan kerja
- Energi potensial ialah sisa energi yang tersimpan setelah digunakan untuk melakukan kerja (energi dalam biomasa)

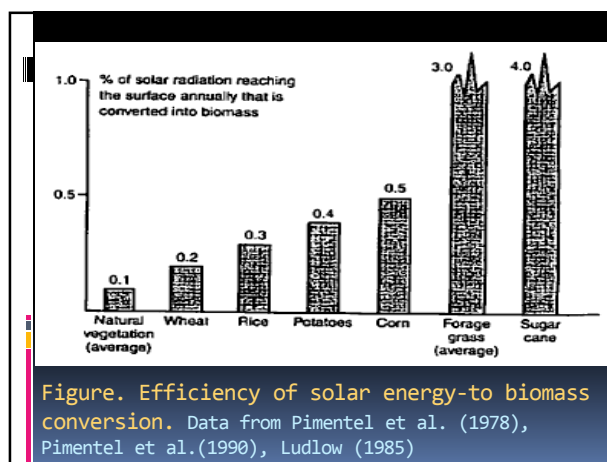
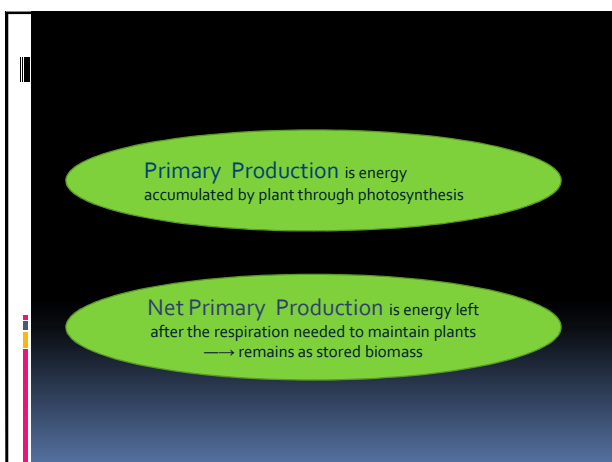
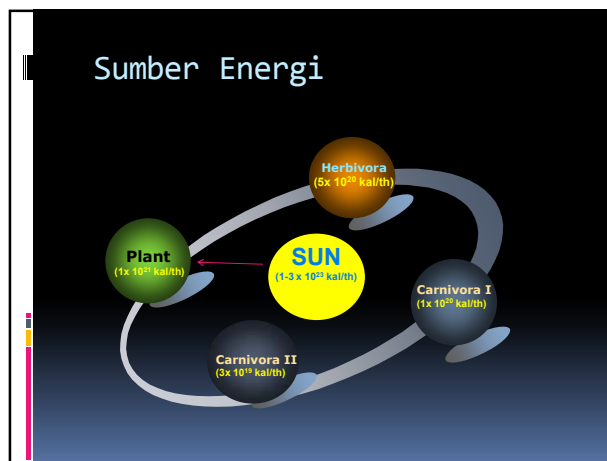
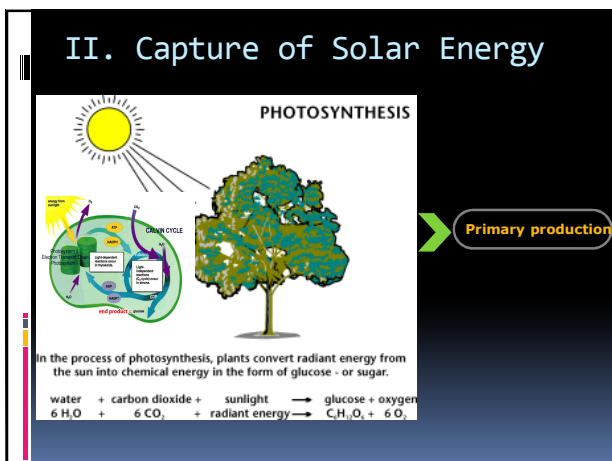
Macam Energi

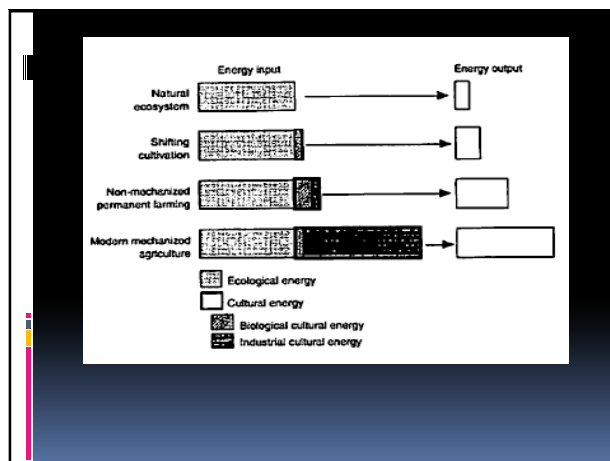
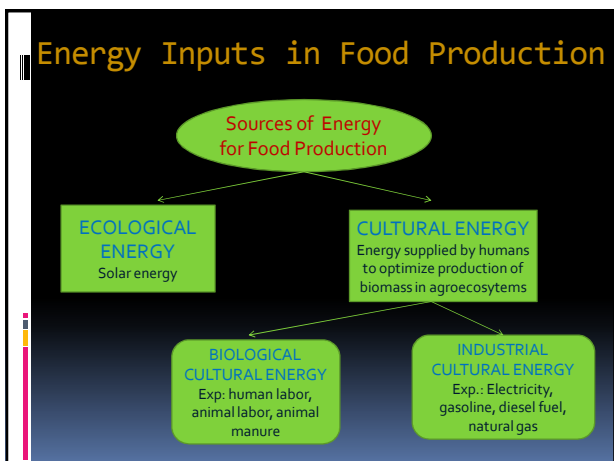




Satuan Unit Energi

Satuan	Definisi	Ekivalen
Kalori (kal)	Jumlah panas yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 °C air sebanyak 1 g (1 ml) pada suhu 15°C	0,001 kkal 4,187 joule
Kilokalori (Kkal)	Jumlah panas yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 °C air sebanyak 1 kg (1 liter) pada suhu 15°C	1000 kal 4187 joule 3,968 Btu
British thermal unit (Btu)	Jumlah panas yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 °F air sebanyak 1 pon	252 kal 0,252 kkal
Joule	Jumlah usaha yang dilakukan dalam memindahkan obyek sejauh 1 m berlawanan dengan gaya 1 N	0,525 kal 0,000252 kkal



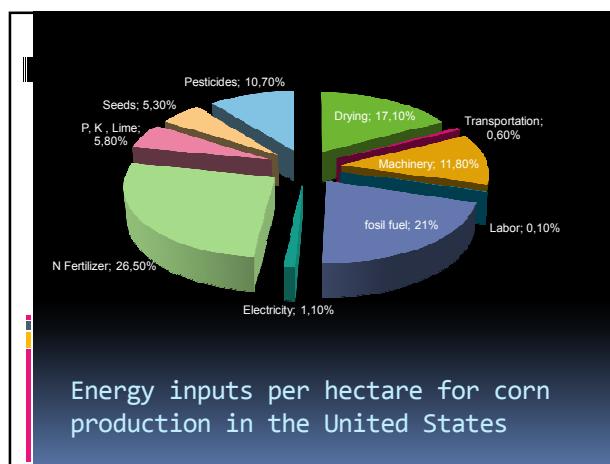
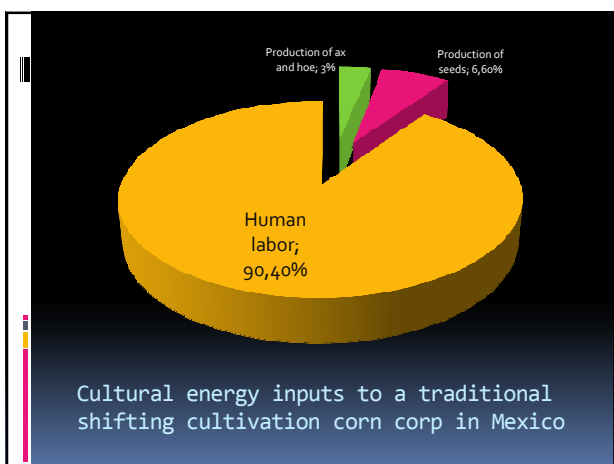


Contoh biological cultural

Input type (biological cultural)	Energy value
Human labor (berat)	400-500kcal/hr
Human labor (ringan)	175-200 kcal/hr
Large draft animal labor	2400 kcal/hr
Locally produced seed	4000 kcal/kg
Cow manure	1611 kcal/kg
Pig manure	2403 kcal/kg
Commercial compost	2000 kcal/kg
Biogas slurry	17300 kcal/kg

Contoh industrial cultural

Input type (industrial cultural)	Energy value
Machinery	18000 kcal/kg
Gasoline	16500 kcal/l
Diesel	11450 kcal/l
LP Gas	7700 kcal/l
Electricity	3100 kcal/Kwh
Nitrogen	14700 kcal/kg
Phosphorus	3000 kcal/kg
Potassium	1860 kcal/kg
Lime	295 kcal/kg
Insecticides	85680 kcal/kg
Herbicides	111070 kcal/kg



Study kasus : energi yang digunakan pada produksi



Modern production



Semi modern production



Strategi untuk memproduksi pangan yang berkelanjutan

1. Meminimalkan penggunaan industrial cultural energy terutama yang tidak bisa diperbaharui

- Meminimalkan mekanisasi dalam pengolahan tanah
- Meminimalkan kehilangan air dalam irigasi
- Rotasi tanaman dan tumpangsari
- Effisiensi industrial cultural dan mengganti bahan bakar yang bisa diperbarui
- Jika memungkinkan membangun sumber industrial cultural di lahan pertanian, seperti listrik dari air, angin

2. Meningkatkan penggunaan biological cultural energy

- Mengembalikan unsur hara yang telah hilang karena panen
- Penggunaan pupuk kandang untuk menjaga kesuburan tanah
- Meningkatkan local and on farm pada produksi pertanian, ex: pupuk, benih.
- Meningkatkan biological control and integrated pest management
- Menggunakan mikoriza di lahan produksi tanaman

3. Men-desain agroekosistem

- Menggunakan tanaman legume, pupuk hijau, adanya sistem bero
- Menggunakan biological pest management dengan cover crop, intercropping dll
- Menanam tanaman introduksi yang sesuai dengan lingkungan
- Menggunakan secara bersama – sama windbreaks, hedgerows dan noncrop area dalam sistem tanam
- Agroforestry

4. Develop energy related indicators of sustainability the parallel goals of efficiency, productivity and renewability