

PERUBAHAN SUMBERDAYA HAYATI DAN LINGKUNGAN

Kasus Lingkungan Pertanian

Dr. Tien Aminatun, S.Si., M.Si.
Program Studi Biologi,
Jurusan Pendidikan Biologi, FMIPA,
Universitas Negeri Yogyakarta

(Disampaikan pada Kuliah Umum di UMS, 22
Maret 2013)

Point-point:

1

- PENDAHULUAN: PENGELOMPOKAN SUMBERDAYA, KETERKAITAN ANTARA SUMBERDAYA ALAM, LINGKUNGAN DAN EKOSISTEM

2

- PERUBAHAN: PENYEBAB DAN AKIBAT

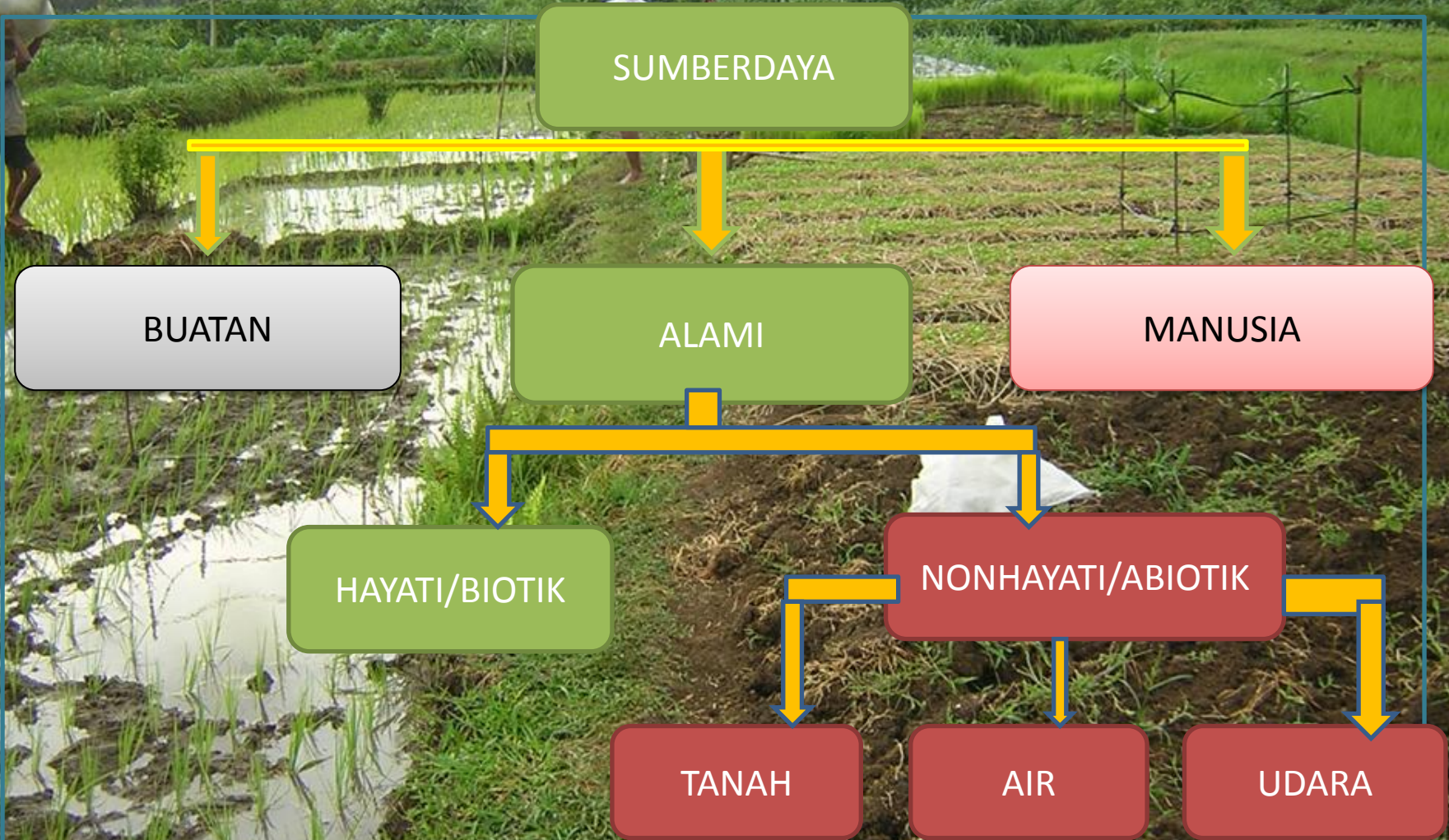
3

- KASUS PADA LINGKUNGAN PERTANIAN

4

- KESIMPULAN

PENGELOMPOKAN SUMBERDAYA



KETERKAITAN ANTARA SUMBERDAYA ALAM, LINGKUNGAN HIDUP DAN EKOSISTEM



DEFINISI SUMBERDAYA ALAM (UURI NO. 32 TH 2009 ttg Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup)

- SUMBERDAYA ALAM adalah **unsur lingkungan hidup** yang terdiri atas **sumber daya hayati** dan **nonhayati** yang secara keseluruhan membentuk **kesatuan ekosistem**.

- LINGKUNGAN HIDUP adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain.



Ada komponen/unsur abiotik(A), biotik (B) dan Sosial budaya (C/culture); ada unsur alami dan buatan (krn ada unsur manusia dan perilakunya)

- EKOSISTEM adalah tatanan unsur lingkungan hidup yang merupakan kesatuan utuh menyeluruh dan saling mempengaruhi dalam membentuk keseimbangan, stabilitas, dan produktivitas lingkungan hidup.



- Sumberdaya alam (hayati dan non hayati) adalah komponen Lingkungan, dan merupakan bagian dari Ekosistem

Perubahan Ekosistem menurut waktu:

1. Perubahan musiman, contoh di wilayah iklim temperate (negara 4 musim)
2. Perubahan jangka panjang (ribuan atau jutaan tahun) => perubahan iklim dan evolusioner
3. Perubahan yg tjd dlm jangka waktu 1-500 th (suksesi) => isu *global climate change*
4. Perubahan jangka pendek atau sangat cepat

PERUBAHAN EKOSISTEM BERARTI TELAH TERJADI PERUBAHAN LINGKUNGAN, TETAPI PERUBAHAN LINGKUNGAN BELUM TENTU MENYEBABKAN PERUBAHAN/KEPUNAHAN EKOSISTEM

Perubahan musiman di temperate zone:



Autumn



Perubahan ekosistem pertanian di saat autumn

Penyebab Perubahan Lingkungan:

1. ALAMI/AKTIVITAS ALAM; Erupsi Gunung Merapi, Tsunami, Gempa Bumi, Erosi, dll.
2. AKTIVITAS MANUSIA:
 - Perusakan dan Pencemaran Lingkungan
 - ↓
 - Degradasi Habitat makhluk Hidup
 - ↓
 - Kepunahan Makhluk Hidup (Sumberdaya Hayati)
 - ↓
 - Ketidakseimbangan dan ketidakstabilan ekosistem
 - ↓
 - Kepunahan /Perubahan ekosistem

Perubahan lingkungan berpengaruh kepada komponen sumberdaya hayati di dalamnya





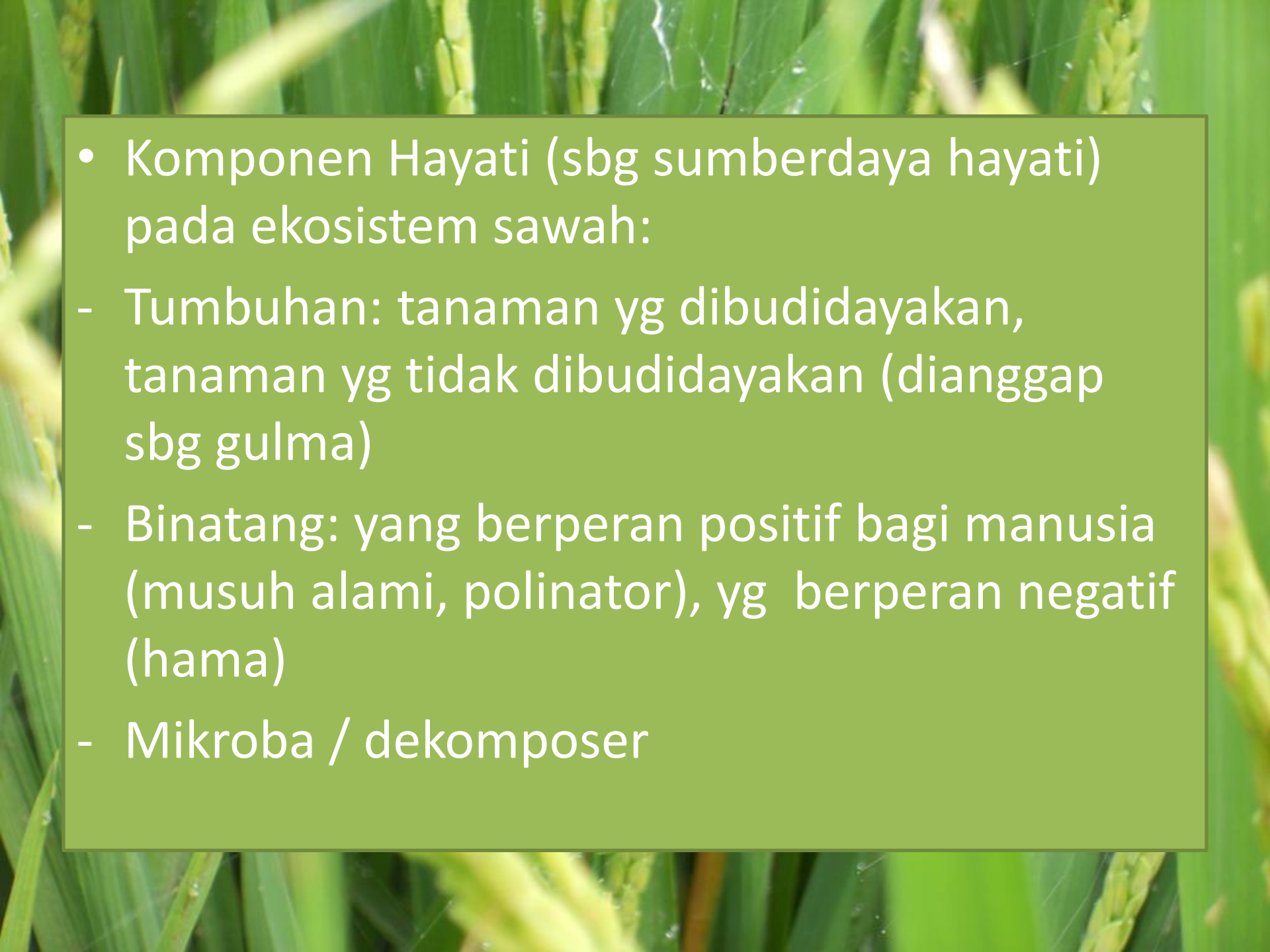
02.07.2011 16:15

KASUS PADA LINGKUNGAN PERTANIAN:

Perbedaan pengelolaan ekosistem sawah menyebabkan perbedaan pola interaksi serangga-gulma (sumberdaya hayati)

MENGAPA LINGKUNGAN PERTANIAN
MENARIK?

MENGAPA GULMA DAN SERANGGA MENARIK ?

- 
- Komponen Hayati (sbg sumberdaya hayati) pada ekosistem sawah:
 - Tumbuhan: tanaman yg dibudidayakan, tanaman yg tidak dibudidayakan (dianggap sbg gulma)
 - Binatang: yang berperan positif bagi manusia (musuh alami, polinator), yg berperan negatif (hama)
 - Mikroba / dekomposer

- Channa, *et al.* (2004): Binatang (Avertebrata) dominan penghuni ekosistem sawah adalah serangga dan laba-laba.
- Peran Laba-laba adalah musuh alami berbagai jenis serangga hama (*generalist predator*)
- Peran Serangga:
 - Hama
 - Musuh Alami hama (predator, parasitoid)

- Predator adalah binatang yang hidup bebas dengan memakan atau memangsa binatang lainnya
- Parasitoid adalah serangga yang pada fase pradewasanya memarasit serangga atau binatang Arthropoda lain, fase dewasanya hidup bebas, biasanya sbg polinator



ADA INTERAKSI ANTAR KOMPONEN PENYUSUN
EKOSISTEM:

1. INTERAKSI ABIOTIK-ABIOTIK
2. INTERAKSI ABIOTIK-BIOTIK => PERUBAHAN LINGKUNGAN (HABITAT) MEMPENGARUHI SUMBERDAYA HAYATI
3. INTERAKSI BIOTIK-BIOTIK => SIMBIOSIS

INTERAKSI BIOTIK-BIOTIK PADA EKOSISTEM SAWAH: Interaksi Serangga-Gulma

NO	Interaksi yang Terjadi	Keterangan
1	Serangga polinator membantu penyerbukan bunga gulma	Serangga dan gulma sama-sama untung (simbiosis mutualisme)
2	Serangga herbivora memakan (memarasit) gulma atau makan biji gulma	Serangga herbivora untung, gulma rugi (parasitasi dan predasi)
3	Serangga karnivora (musuh alami: predator dan parasitoid) mendapatkan makanan dari serangga herbivora (hama padi) yg tinggal dan makan gulma	Interaksi tjd secara tidak langsung, serangga karnivora dan gulma sama-sama untung
4	Serangga menggunakan gulma sbg tempat bersarang atau berlindung	Serangga untung, gulma tdk mendapatkan manfaat maupun kerugian (simbiosis komensalisme)

Diadaptasi dari Abrahamson, 1989

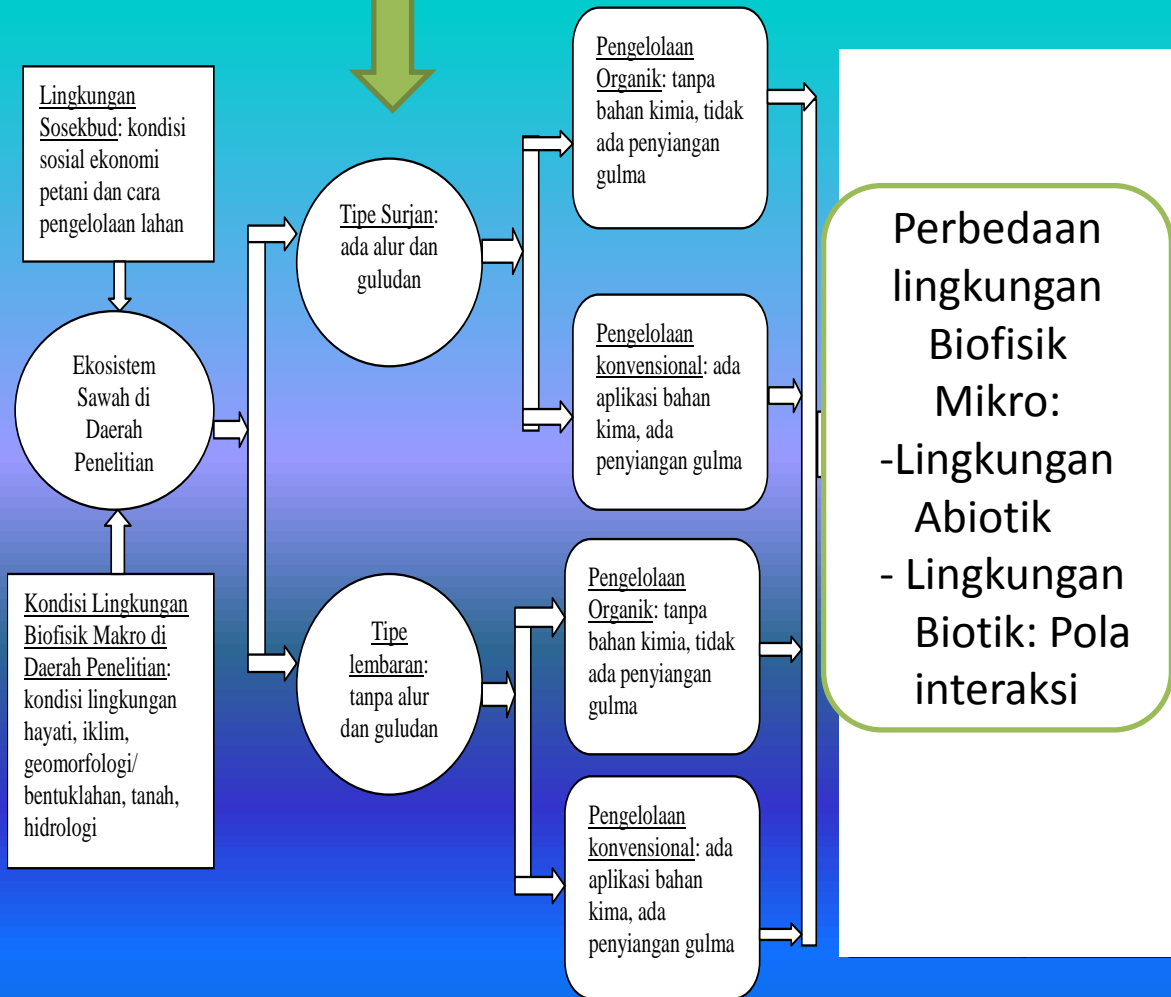
=> ADA POTENSI GULMA SBG PENDUKUNG
PENGENDALIAN ALAMI SERANGGA HAMA
OLEH MUSUH ALAMI

- PERBEDAAN CARA PENGELOLAAN EKOSISTEM
SAWAH OLEH MANUSIA => MENGUBAH
KONDISI SUMBERDAYA HAYATI YG
MENYUSUNNYA =>PERBEDAAN POLA
INTERAKSINYA => KOMPLEKSITAS EKOSISTEM
SAWAH SBG AGROEKOSISTEM

Literatur:

- Pola tanam polikultur => lebih banyak keragaman hayati => ekosistem lebih stabil (Odum, 1998)
- Pola tanam polikultur memberikan efek positif utk mengurangi populasi hama, penyakit dan gulma. Musuh alami cenderung lebih banyak pada tanaman tumpang Sari daripada tanaman tunggal (habitat mikro dan sumber pakan lebih beragam) (Reintjes, *et al.* , 1999)
- Aplikasi pestisida lebih berdampak negatif pada musuh alami daripada serangga hama (Barbosa, 1998)
- Banyak jurnal terbaru yg menyatakan bahwa pola interaksi musuh alami-hama pada pertanian organik lebih kompleks

Modifikasi Habitat



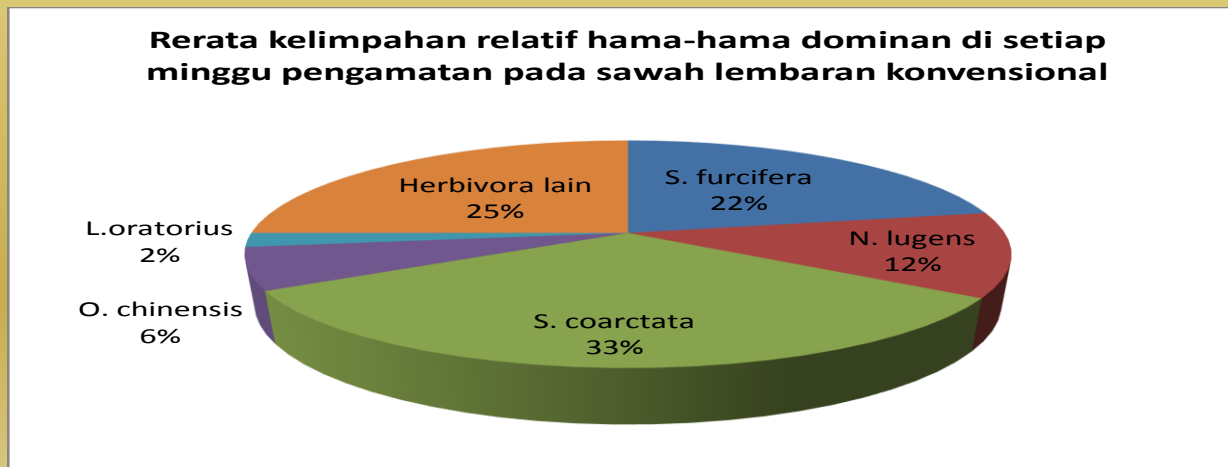
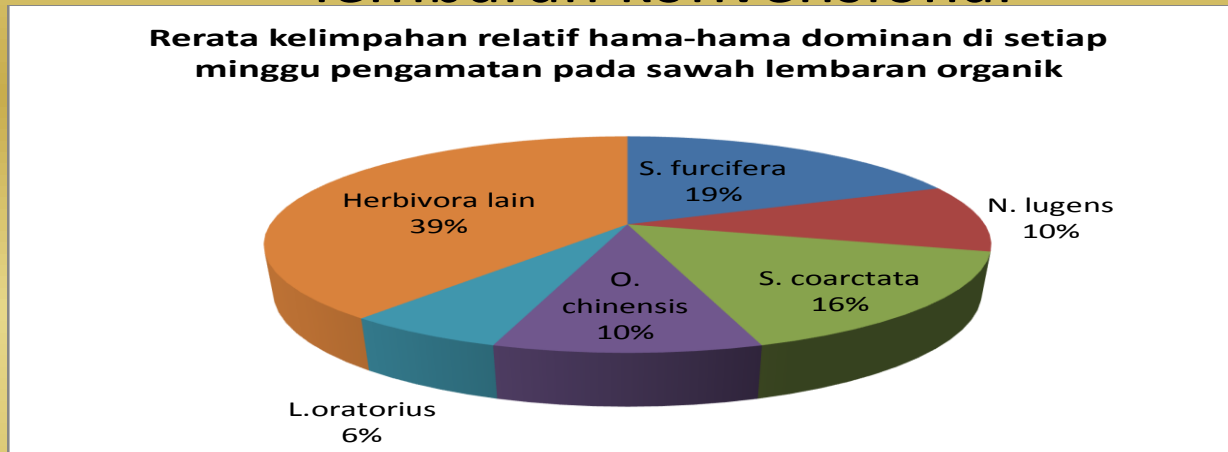
Sawah surjan



Sawah lembaran

GB. Diagram alir perbedaan cara pengelolaan menyebabkan perbedaan komponen lingkungan hayati dalam ekosistem

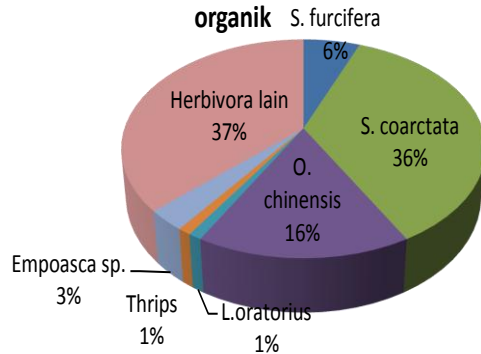
Potensi ledakan populasi hama kepinding tanah (*Scotinophora*) sudah terlihat sejak MT I pada sawah lembaran konvensional



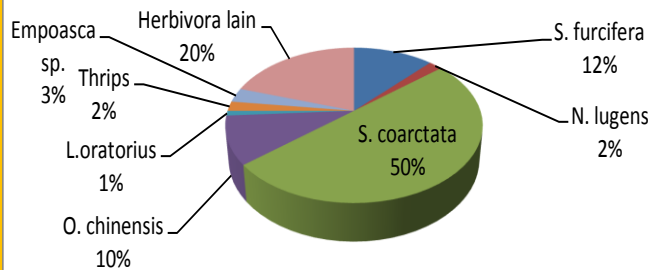
Gambar 4.5. Rerata kelimpahan relatif hama-hama dominan di setiap minggu pengamatan pada MT I pada sawah lembaran organik dan konvensional

Sawah surjan organik paling tahan thd ledakan populasi kepinding tanah

Rerata kelimpahan relatif hama-hama dominan di setiap minggu pengamatan pada sawah surjan organik

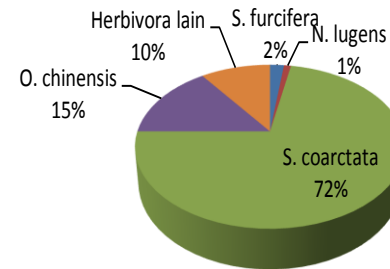


Rerata kelimpahan relatif hama-hama dominan di setiap minggu pengamatan pada sawah surjan konvensional

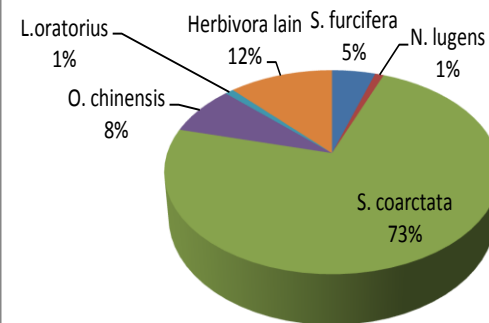


Gambar 4.6. Rerata kelimpahan relatif hama-hama dominan di setiap minggu pengamatan pada MT II pada sawah surjan organik dan konvensional

Rerata kelimpahan relatif hama-hama dominan di setiap minggu pengamatan pada sawah lembaran organik



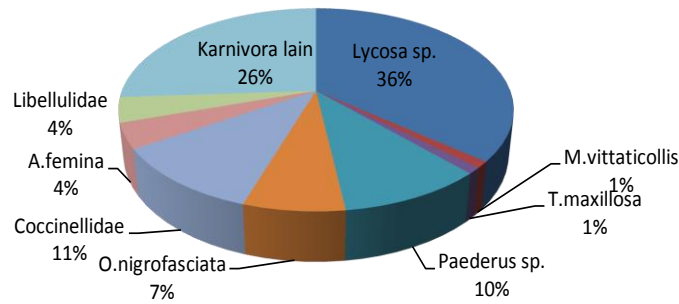
Rerata kelimpahan relatif hama-hama dominan di setiap minggu pengamatan pada sawah lembaran konvensional



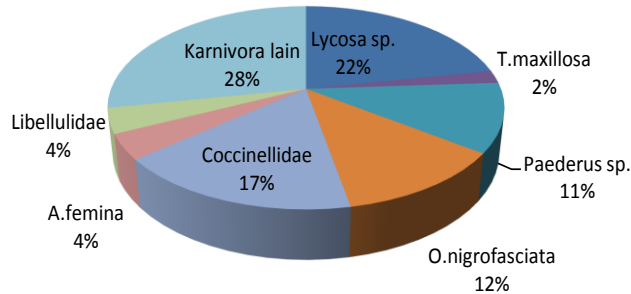
Gambar 4.7. Rerata kelimpahan relatif hama-hama dominan di setiap minggu pengamatan pada MT II pada sawah lembaran organik dan konvensional

Lycosa sp mjd predator dominan, kelimpahan terbesar pada sawah surjan organik

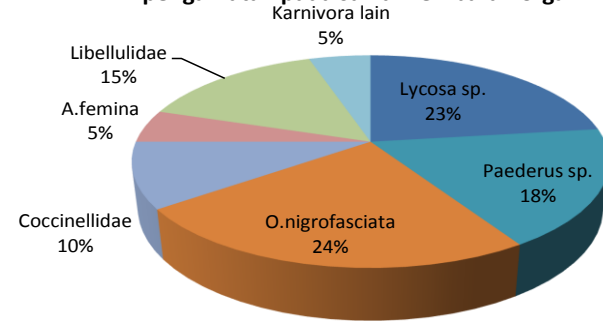
Rerata kelimpahan relatif predator utama di setiap minggu pengamatan pada sawah surjan organik



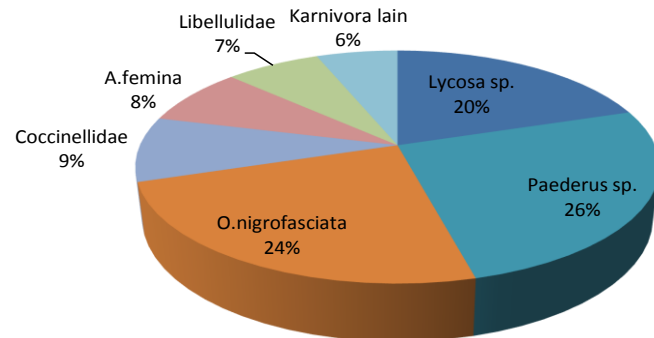
Rerata kelimpahan relatif predator utama di setiap minggu pengamatan pada sawah surjan konvensional



Rerata kelimpahan relatif predator utama di setiap minggu pengamatan pada sawah lembaran organik



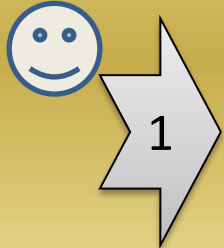
Rerata kelimpahan relatif predator utama di setiap minggu pengamatan pada sawah lembaran konvensional



Gambar 4.9. Rerata kelimpahan relatif predator utama di setiap minggu pengamatan pada MT II pada sawah surjan organik dan konvensional

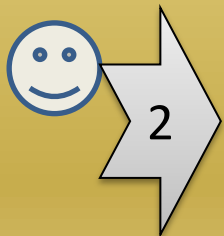
Gambar 4.10. Rerata kelimpahan relatif predator utama di setiap minggu pengamatan pada MT II pada sawah lembaran organik dan konvensional

Perbedaan POLA INTERAKSI SERANGGA-GULMA



Analisis Kekayaan Jenis (*Richness*)

Yang diharapkan adalah *richness* yg paling tinggi untuk semua level trofik => sawah surjan organik



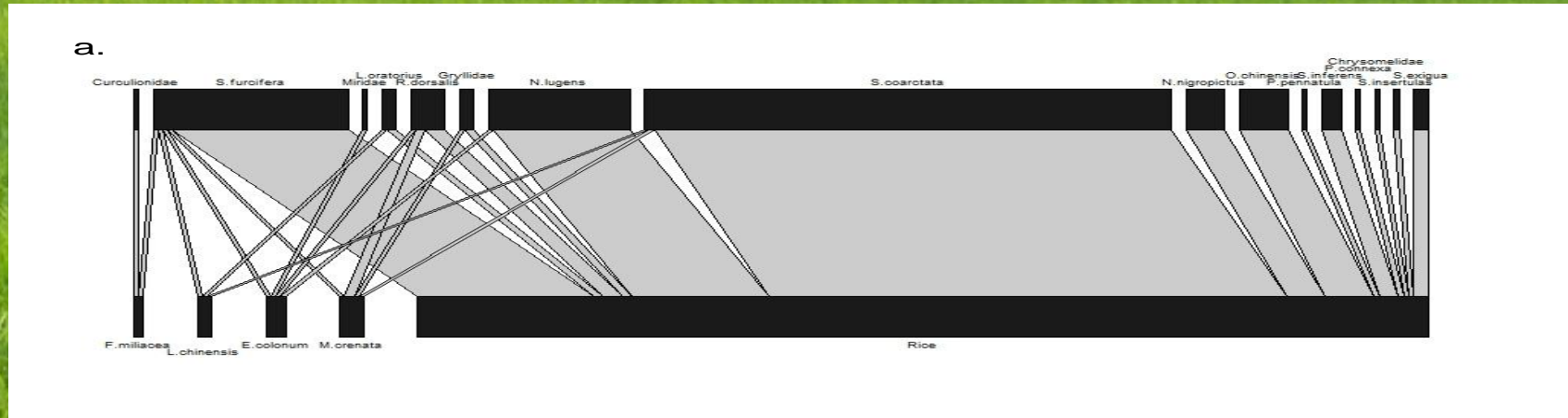
Analisis Kemerataan Jenis (*Evenness*)

Yang diharapkan adalah *evenness* yg paling tinggi pada semua level trofik => sawah surjan organik

Perbedaan Struktur *Food Web*

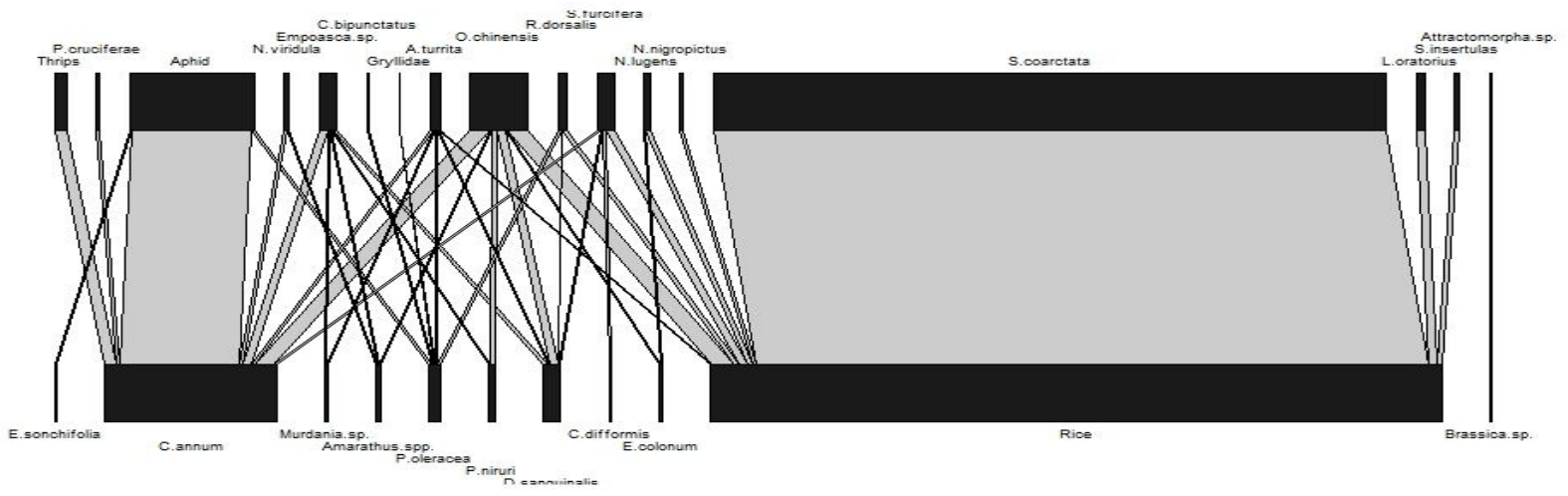
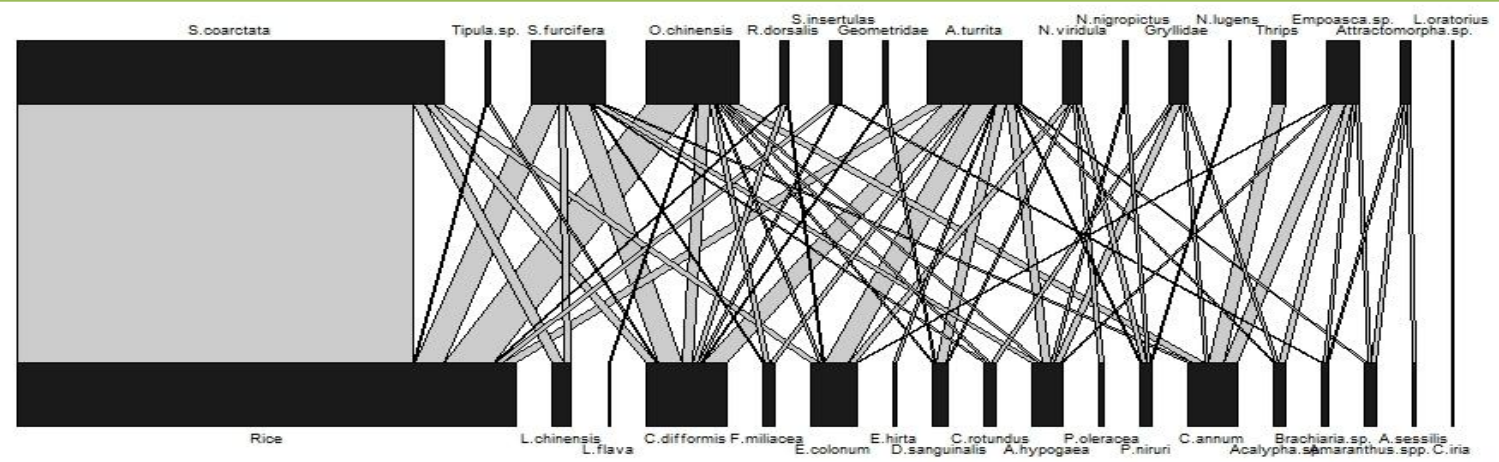
Interaksi Serangga Herbivora-Tanaman/Gulma

Perbandingan antar musim tanam pd sawah lembaran konvensional

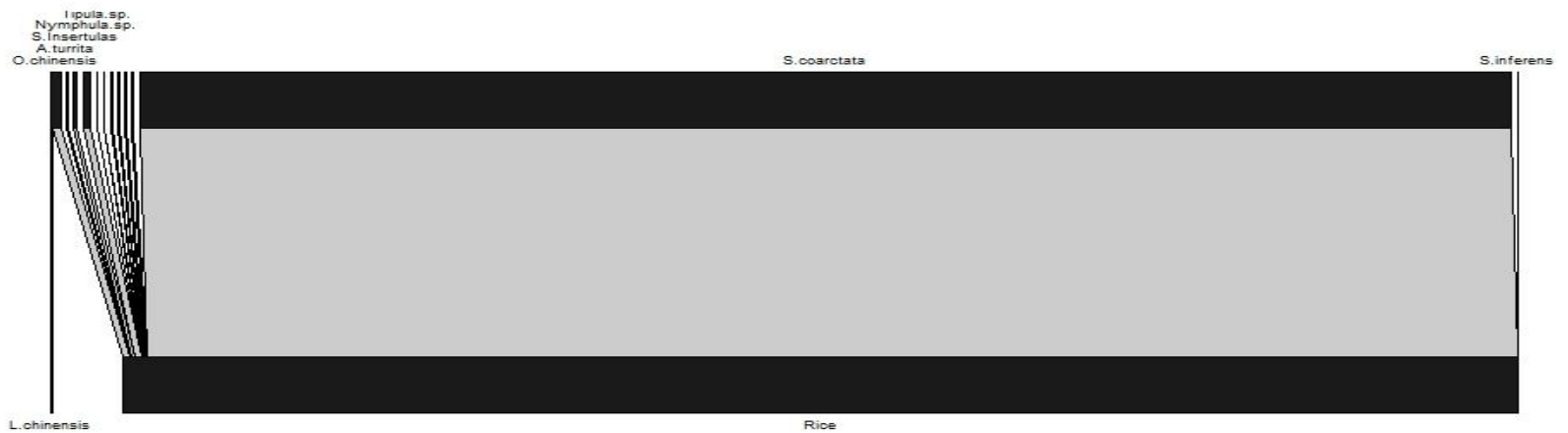
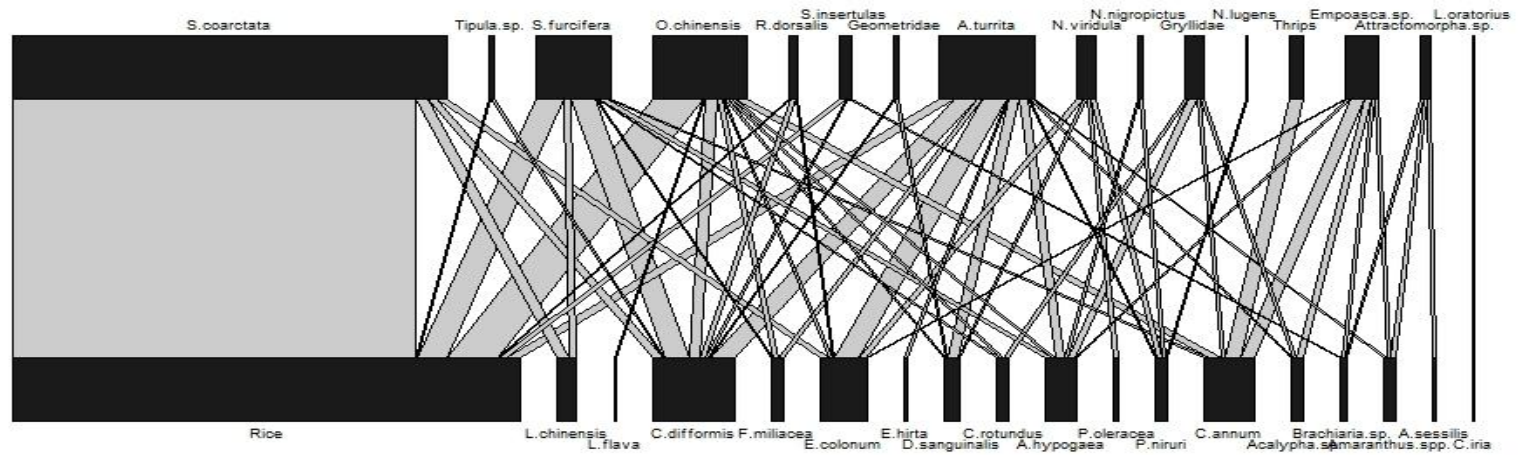


Gambar 4.25. Struktur food web serangga herbivora-tanaman/gulma pada sawah lembaran konvensional (petak NS2B); a. pada MT I; b. pada MT II

Perbandingan antara pengelolaan organik (GB atas) dan konvensional (GB bawah) pd sawah surjan



Perbandingan antara sawah surjan (GB atas) dan lembaran (GB bawah)



Hasil *network level* (tingkat interaksi) yg diharapkan:

Jumlah jenis trofik atas dan bawah, indeks keragaman, dan pemerataan interaksi yang paling tinggi => Sawah surjan organik

Hasil dari proses modifikasi /perubahan lingkungan (habitat) pada ekosistem sawah terhadap komponen hayati

Input	Proses	Output
<p>Habitat yang terdiri atas habitat akuatik dan terestrial dalam satu sistem budidaya pertanian</p>	<ul style="list-style-type: none">- Pola tanam polikultur, terdiri atas tanaman akuatik (padi) pada habitat akuatik dan terestrial (palawija/sayuran) pada habitat terestrial- Pengelolaan lahan secara organik	<ul style="list-style-type: none">- <i>Richness</i> tinggi- <i>Evenness</i> tinggi- Struktur <i>food web</i> lebih kompleks dan stabil <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none">- Total populasi hama rendah dan terkontrol, tahan terhadap ledakan populasi hama

Perubahan dg memodifikasi Lingkungan
(Habitat) pada ekosistem pertanian berupa
pengelolaan sawah dg sistem surjan organik
terbukti mampu memperbesar peran interaksi
serangga-gulma dalam konservasi musuh
alami dan pengendalian alami serangga hama

KESIMPULAN:

PERUBAHAN SUMBERDAYA HAYATI DAN LINGKUNGAN DAPAT BERSIFAT NEGATIF/MERUGIKAN MAUPUN POSITIF/MENGUNTUNGKAN BAGI MANUSIA

MANUSIA BERPERAN BESAR DALAM TERJADINYA BERBAGAI PERUBAHAN SUMBERDAYA HAYATI DAN LINGKUNGAN YANG ADA

SEKIAN DAN TERIMA KASIH

