

Peranan Serangga Akuatik pada Ekosistem Sawah Organik

*-Vira Kusuma Dewi-
Fakultas Pertanian,
Universitas Padjadjaran*

Webinar PEI Bandung Series #2





01

Latar Belakang

02

***Rice Ecosystem Food Web
&
Dynamic Interaction in
Food Web***

03

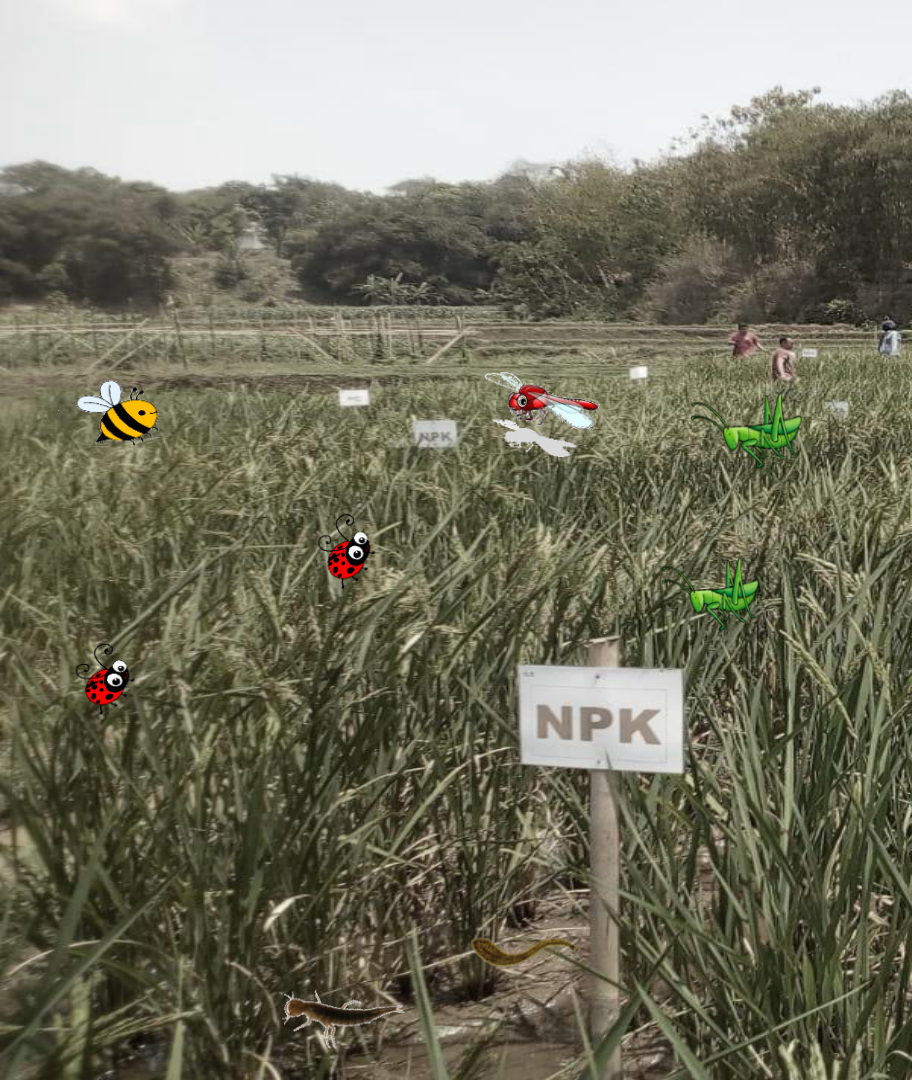
**Permasalahan di
Dunia Pertanian**

04

**Pentingnya Serangga Akuatik
&
Komposisinya**

05

Hasil Riset & Simpulan



01 -Latar Belakang-

Tingginya keanekaragaman hayati pada ekosistem sawah memiliki kolerasi positif dengan produksi pertanian (Luo *et al*, 2014)

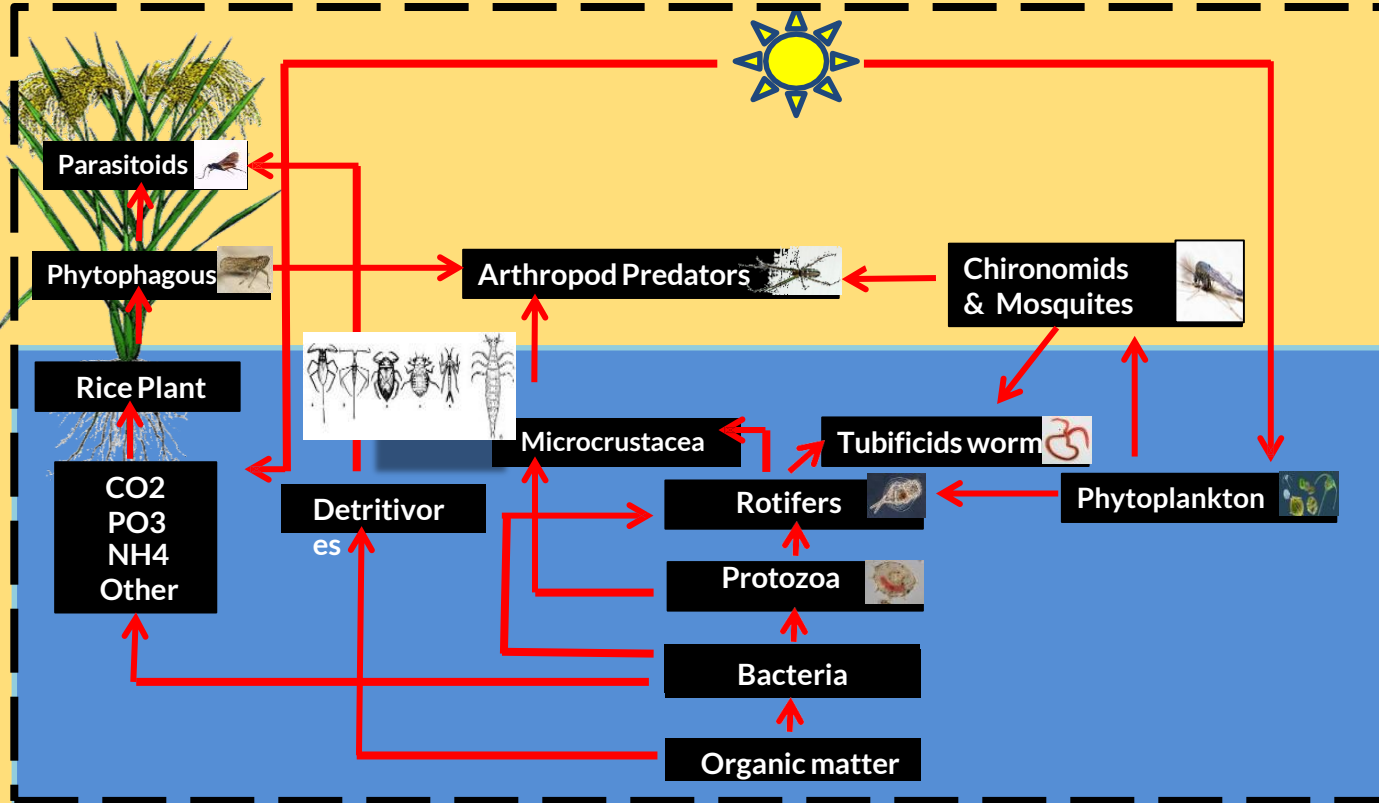
Organisme akuatik (serangga) memiliki pengaruh tidak langsung (*indirect effect*) & Serangga terestrial berpengaruh langsung (*direct effect*) pada pertanaman padi (Kiritani 2000; Dewi *et al.*, 2017)

Rice Ecosystem Food Web

☐ : Ekosistem Terrestrial
 ☐ : Ekosistem Akuatik

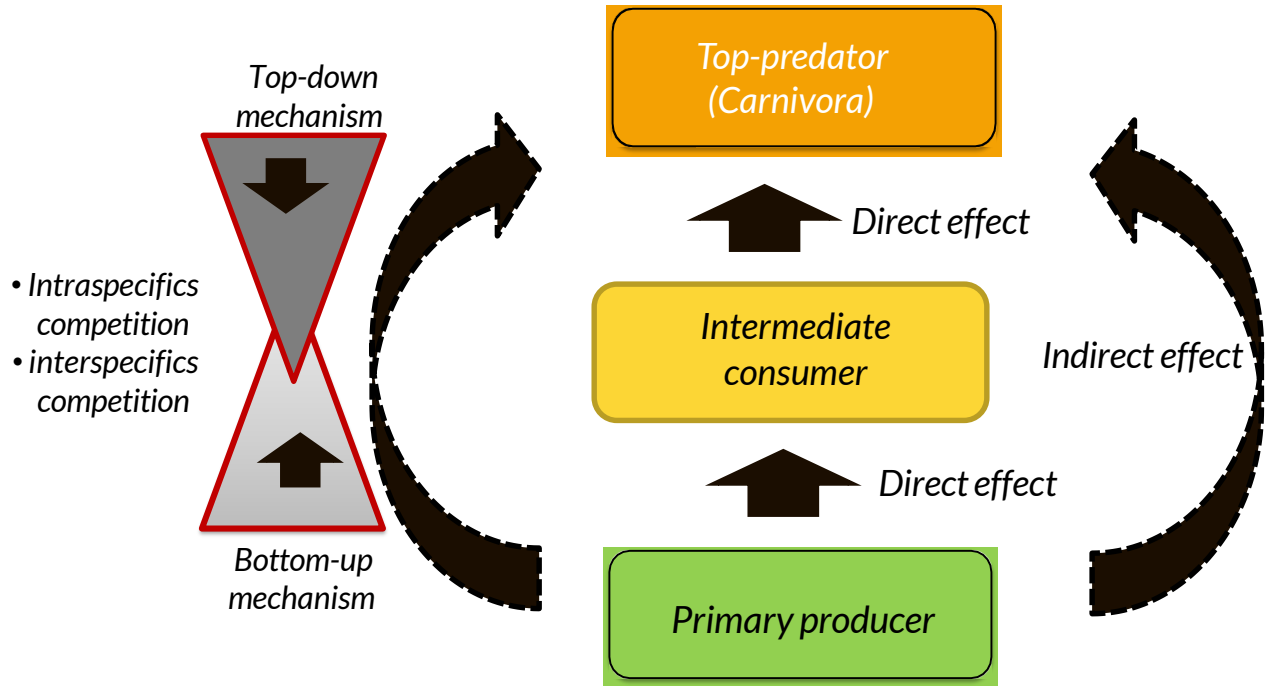
Direct effect

Indirect effect



Rice ecosystem (Edirisinghe & Bambaradeniya 2010; Schoelny *et al*, 1998; Dewi *et al.*, 2017)

- Ecosystem for people whose staple diet, plants, organisms (aquatic and terrestrial)
- As shelter, food, breeding, and visit for a variety of purpose



Dynamic Interaction in Food web

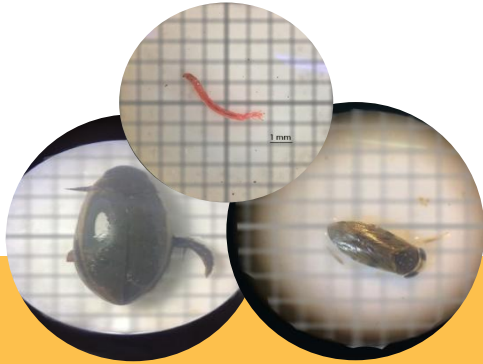
(Strauss 1991; Wootton 1994; Vanni et al., 2000)

03 Permasalahan di Dunia Pertanian

- Sebagian besar riset hanya fokus pada peningkatan hasil panen
- Upaya peningkatan hasil panen seringkali bertumpu pada penggunaan bahan kimia sintetik yang berlebihan sehingga berdampak tidak baik terhadap lingkungan
- Beberapa permasalahan timbul terkait penggunaan bahan kimia sintetik misalnya resistensi, resurgensi dan persistensi
- Penggunaan bahan kimia sintetik yang berlebihan dapat menurunkan kelimpahan dan keanekaragaman serangga akuatik di lahan sawah



04 Serangga Akuatik : Mengapa kita harus peduli ?



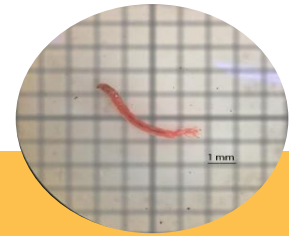
Komponen utama dalam rantai makanan

- Siklus nutrisi : decomposer (Dunbar *et al.*, 2010)
- Kualitas air : *filter feeder* (Seetle *et al.*, 1998)
- Jaring makanan : *Prey & Predator* (Kiritani, 2000)
- Keberadaan beberapa serangga akuatik dari ordo Coleoptera, Hemiptera, Diptera dan Odonata dapat berperan sebagai musuh alami bagi hama tanaman padi (Thongphak, 2016)



Indicator of Aquatic health

Pollution tolerant
vs
non pollution tolerant species



Berpengaruh terhadap kesehatan manusia

- Vektor penyakit pada manusia
- Suka menggigit manusia

Komposisi *Functional Feeding Guilds* Serangga Akuatik

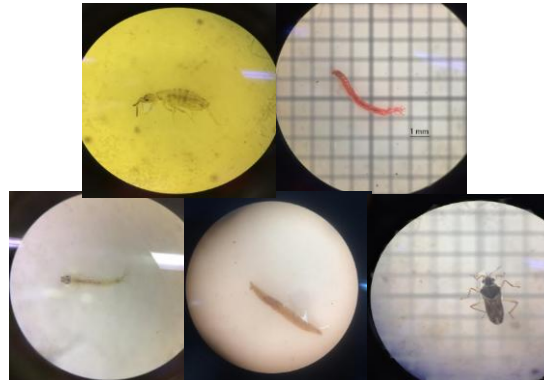
Functional Feeding Guilds dikelompokkan menjadi
CG = *Collection-Gatherers*, Pc = *Piercers*, Pr = *Predator*,
Ft = *Filter*, Sh = *Shredders*, Sc = *Scrapers* dan
Sh-Hb = *Shredders* yang hidup di jaringan tanaman
(Ramirez and Pablo, 2014)

- *Predator* : Ceratopogonidae, Dolichopodidae, Dytiscidae, Gerridae, Corixidae, Libellulidae
- *Collector* : Culicidae, Ephydriidae, Elmidae, Chironomidae, Isotomidae,
- *Shredders* : Haliplidae

Predator



Collector



Shredders



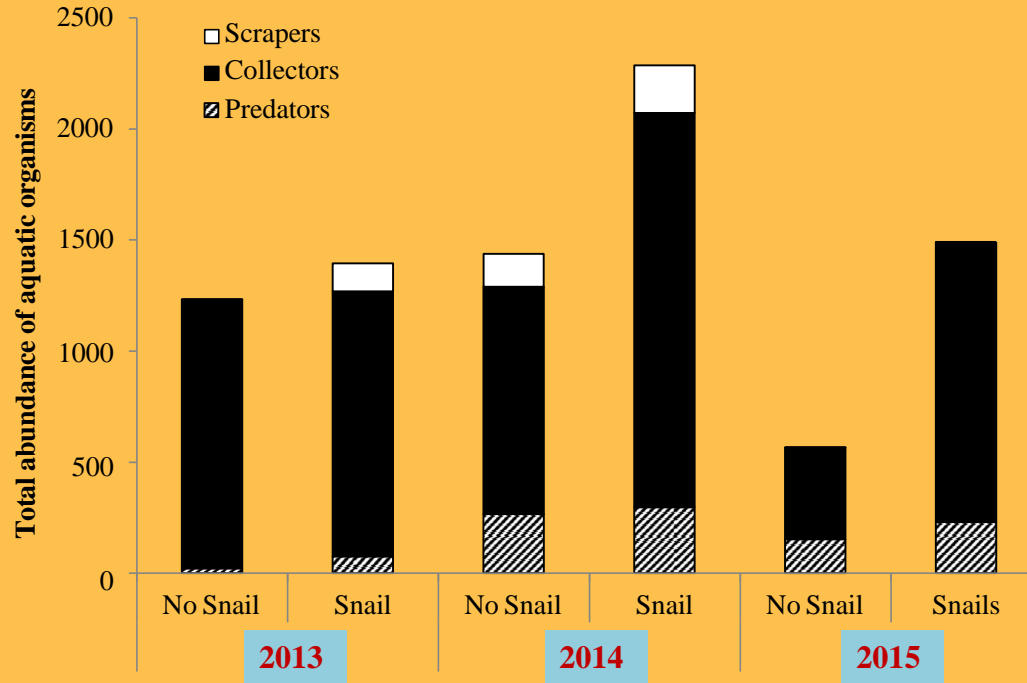
05

Hasil Penelitian

Pemanfaatan bio-based nutrition
asal *Mud snail* (siput sawah) pada
Lahan Sawah
2013-2015



The Effect of Mud Snail on Total Abundance of Aquatic Organisms in 2013-2015



- There were **significant differences** in the abundance of aquatic organisms with and without mud snails in 2013, 2014 and 2015
- The mud snail **influenced** on **community structure of aquatic organisms** including functional feeding group such as **predators, collectors** and **scrapers** in paddy fields

The Effect of Mud Snail on Rice Plant Growth in 2013-2015

Years	Plant height (cm)		Tiller number per hill		Plant Biomass (dry weight) (g)		Brown Rice Yields (g)	
	No Snails	Snail	No Snails	Snails	No Snails	Snails	No Snails	Snails
2013	(88.6±0.56)a	(86.0±0.43)b	(17.54±0.56)a	(21.46±0.43)b	(681.50±36.24)a	(715.50±27.35)a	(304.68±17.72)a	(323.43±16.30)a
2014	(90.0±0.54)a	(91.3±0.46)a	(15.73±0.42)a	(17.90±0.35)b	(870.79±49.11)a	(1018.00±37.17)b	(336.92±11.57)a	(394.45±22.14)b
2015	(101.2±1.53)a	(101.7±0.76)a	(18.4±1.38)a	(23.10±1.02)b	(736.40±32.24)a	(833.33±36.54)b	(278.71±8.90)a	(324.48±16.76)b

- There were no **significant differences** in plant height between the treatments except in 2013
 - There was the **greater number of tillers** in snails treatment
 - **Plant biomass** tended to be greater in fields with snails & the difference was significant in 2014 and 2015
 - **Brown rice yields** were **significantly higher** in the field with snails in 2014 & 2015
- The previous studies suggested that aquatic organisms might have important effect on rice plant development due to bio-based nutrient from aquatic snails and other organisms (Simpson et al. 1994; Vromant and Chau 2005)

01

Hasil Penelitian

Pemanfaatan pupuk organik asal
ampas bungkil mimba dan gulma siam
2018-2020



Kelimpahan Arthropoda Akuatik pada Ekosistem Sawah Padi Hitam Berpupuk Organik

A • 713 individu

B • 583 individu

C • 905 individu

D • 1104 individu

E • 640 individu

Perlakuan:

A = pupuk kotoran hewan,

B = NPK mutiara,

C = kompos gulma siam,

D = pupuk ampas bungkil mimba,

E = kontrol (tanpa perlakuan).

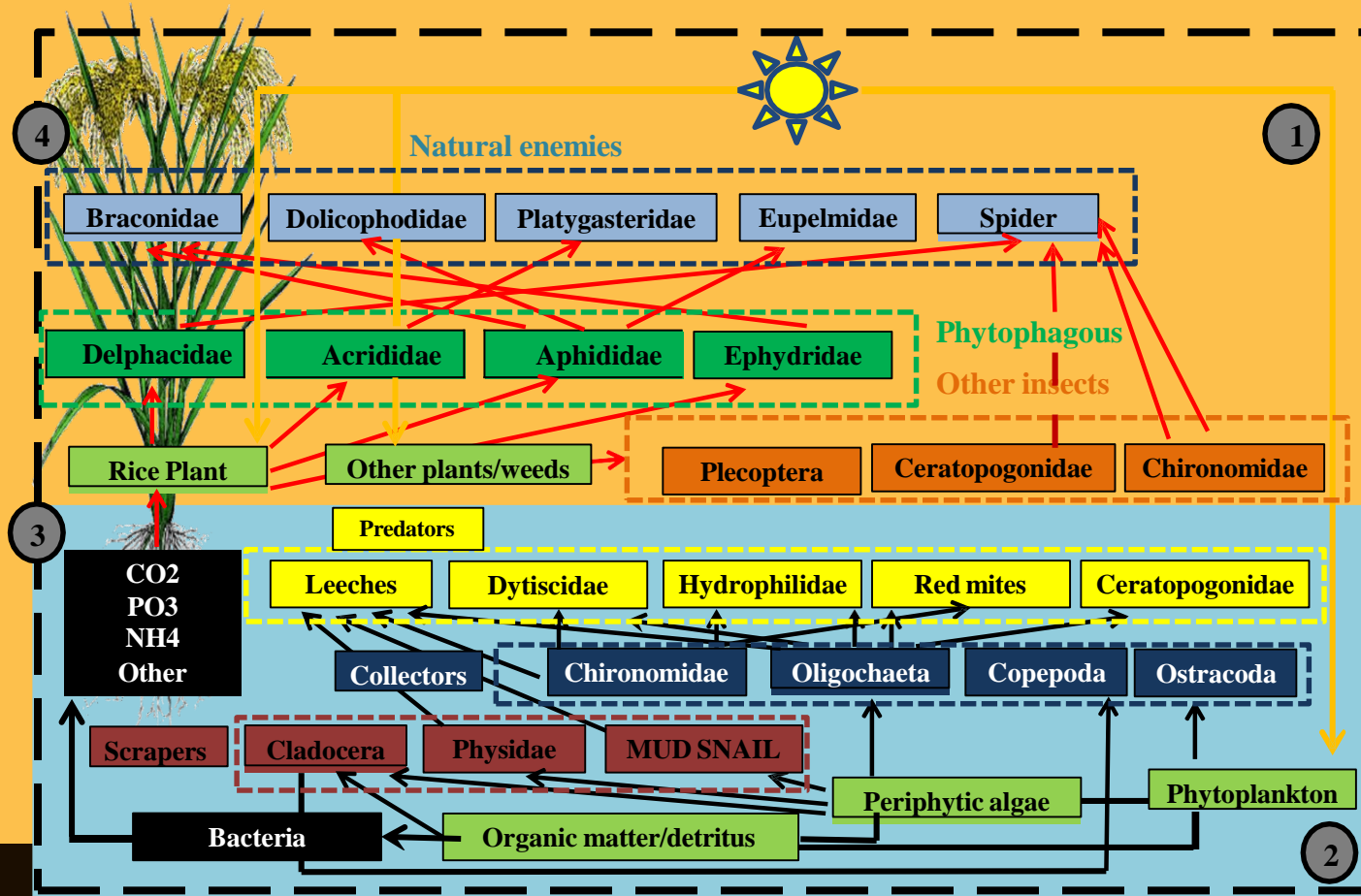
Hubungan antara Kelimpahan Arthropoda Akuatik dengan Performa Tanaman Pada Ekosistem Lahan Sawah Padi Hitam Berpupuk Organik

Perlakuan	Total Arthropoda Akuatik	Performa Tanaman Padi			Korelasi					
					TA x TT		TA x JA		TA x S	
		Tinggi Tanaman	Jumlah Anakan	SPAD value	r	F hitung	r	F hitung	r	F hitung
A	713 ab	101,34 ab	22,42 ab	60,80 ab	-0,736	0,048	0,809	0,026	0,437	0,193
B	583 a	94,78 a	19,04 a	55,71 a	0,084	0,875	0,058	0,913	-0,047	0,93
C	905 bc	103,35 b	23,49 b	67,43 b	-0,287	0,291	0,781*	0,033	-0,23	0,33
D	1104 c	101,39 ab	21,28 ab	62,07 ab	-0,459	0,18	0,48	0,168	0,622	0,094
E	704 ab	96,71 ab	21,52 ab	55,88 a	-0,292	0,287	0,527	0,141	0,571	0,118

Keterangan : A = Pupuk Kotoran Hewan, B = NPK Mutiara, C = Kompos Gulma Siam, D = Pupuk Ampas Bungkil Mimba, E = Kontrol (tanpa perlakuan), TA = Total Arthropoda Akuatik, TT = Tinggi Tanaman, JA = Jumlah Anakan, S = SPAD Value, r = Koefisien korelasi (*Peasons Correlation*), * = Korelasi, Signifikan pada dan 1%. Data arthropoda akuatik diperoleh dari total seluruh pengamatan, performa tanaman (tinggi tanaman dan jumlah anakan) berdasarkan rata-rata data pengamatan 14 MST, sedangkan data SPAD value diperoleh dari rata-rata pada pada pengamatan 10 MST. Tanda - dan + menunjukkan arah hubungan.

Kompleksitas Interaksi Organisme di Ekosistem Sawah Organik

Terrestrial ecosystem
 Aquatic ecosystem



Simpulan

Pemanfaatan bahan organik dapat meningkatkan jumlah kelimpahan dan keanekaragaman serangga akuatik dan memberikan pengaruh positif terhadap performa tanaman serta kompleksitas dalam sebuah ekosistem





Terima Kasih