

**PENGARUH PITA TANAM ORGANIK TERHADAP PENGHAMBATAN  
PERTUMBUHAN GULMA PADA TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L)  
DI TANAH GAMBUT DAN SUMBANGSIHNYA PADA  
MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN  
TUMBUHAN DI SMA/MA KELAS XII**



**SKRIPSI SARJANA S.1**

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar  
Sarjana Pendidikan (S.Pd.)**

**Oleh:**

**Nama : MELI ASTUTI  
NIM : 12222068**

**Program Studi Pendidikan Biologi**

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) RADEN FATAH  
PALEMBANG  
2017**

Hal : Pengantar Skripsi  
Lamp : -

Kepada Yth  
Bapak Dekan Fakultas Ilmu  
Tarbiyah dan Keguruan UIN  
Raden Fatah Palembang  
Di  
Palembang

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Setelah melalui proses bimbingan, arahan dan koreksian dari segi isi maupun teknik penulisan terhadap skripsi saudara:

Nama : Meli Astuti

NIM : 12222068

Program : S1 Pendidikan Biologi

Judul Skripsi : Pengaruh Pita Tanam Organik Terhadap Penghambatan Pertumbuhan Gulma Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L) di Tanah Gambut dan Sumbangsihnya Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan di SMA/MA Kelas XII.

Maka, kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara tersebut dapat diajukan dalam sidang skripsi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang.

Demikianlah harapan kami dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Palembang, Februari 2017

Pembimbing I

Pembimbing II

**Dr. Munir, M.Ag**

**NIP. 19710304 200112 1 002**

**Riri Novita Sunarti, M.Si**

**NIK. 140201100902**

Skripsi Berjudul

Pengaruh Pita Tanam Organik Terhadap Penghambatan Pertumbuhan  
Gulma Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L) di Tanah Gambut  
dan Sumbangsihnya Pada Materi Pertumbuhan  
dan Perkembangan Tumbuhan  
di SMA/MA Kelas XII

Yang ditulis oleh saudari Meli Astuti, NIM. 12222068 telah dimunaqosahkan dan  
dipertahankan di depan panitia penguji skripsi  
Pada tanggal, Januari 2017

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana  
Pendidikan (S.Pd)

Palembang, Januari 2017  
Universitas Islam Negeri Raden Fatah Fakultas Ilmu  
Tarbiyah dan Keguruan

Panitia Penguji Skripsi

Ketua Penguji

Sekretaris Penguji

Muhammad Isnaini, M.Ag  
NIP.19722020 1200003 1 004

Dr. Indah Wigati, M.Pd.I  
NIP.19770703 200710 2 004

Penguji Utama : Dr. Irham Falahuddin, M.Si ( )  
NIP. 19711002 199903 1 002

Anggota Penguji : Anita Restu Puji Raharjeng, M.Si, Biomed,Sc ( )  
NIP. 19830522 201403 2 001

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Dr. Kasinyo Harto, M.Ag  
NIP. 19710911 199703 1 004

## HALAMAN PERSEMBAHAN

### Motto:

*“Sesungguhnya Allah tidaklah menurunkan penyakit kecuali Dia turunkan pula obatnya bersamanya. (hanya saja) tidak mengetahui orang yang tidak mengetahuinya dan mengetahui orang yang mengetahuinya”*

*(HR. Ahmad 1/377, 413 dan 453).*

*Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu, serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah SAW.*

*Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat ku kasih dan kusayangi*

*Ibunda dan Ayahanda Tercinta, Suringah dan Muhammad Syahidin (alm) Engkaulah guru pertama dalam hidupku yang telah mengasuhku dan banyak memberikan kasih sayang dengan jutaan kasih sesujuk embun pagi dan sesuci do'a di malam hari. Untuk ibu dan ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyiramiku kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik, ananda haturkan terima kasih atas semuanya*

*untuk orang tua kedua saya Zainuddin dan Mukminah, sebagai tanda bukti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan*

*karya kecil ini kepada kalian yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan*

*Untuk kakak dan adik-adikku, tiada yang paling mengharukan saat kumpul bersama kalian, walaupun sering bertengkar tapi hal itu selalu menjadi warna yang tak akan bisa tergantikan, terima kasih atas do'a dan bantuan kalian selama ini, hanya karya kecil ini yang dapat aku persembahkan*

*Untuk sahabat-sahabatku, Ana Nurjannah, Ira kendi, Nuraini, Lenia Wati, serta teman-teman sealmamaterku yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungannya selama ini.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi yang penulis buat dengan judul **“Pengaruh Pita Tanam Organik terhadap Penghambatan Pertumbuhan pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L) di Tanah Gambut dan Sumbangsihnya pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan di SMA/MA Kelas XII”** dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Pendidikan Biologi.

Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang diberikan selama penyusunan skripsi ini kepada:

1. Bapak Prof. Drs. H. M. Sirozi, MA., Ph.D. selaku Rektor UIN Raden Fatah Palembang.
2. Bapak Prof. Dr. Kasinyo Harto, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang.
3. Ibu Syarifah, M.Kes. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang.
4. Ibu Anita Restu Puji Raharjeng, M.Si, Biomed,Sc selaku Ketua Bina Skripsi Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang.
5. Bapak Dr. Munir, M.Ag selaku Dosen Pembimbing I, dan Ibu Riri Novita Sunarti, M.Si selaku Dosen Pembimbing II, yang selalu tulus dan ikhlas untuk membimbing dalam penulisan dan penyelesaian skripsi.
6. Bapak Dr. Irham Falahuddin, M.Si selaku Dosen Penguji I, dan Ibu Anita Restu Puji Raharjeng, M.Si,Biomed. Sc selaku Dosen Penguji II, yang memberi saran dan arahan dalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang yang telah sabar mengajar dan memberikan ilmu selama saya kuliah di UIN Raden Fatah Palembang.
8. Orang tua dan keluargaku yang selalu memberikan cinta, motivasi, nasehat, dan perhatian sehingga penulis dapat menyelesaikan jenjang pendidikan ini dengan baik.

9. Motivatorku yang selalu ada dan tulus membantu dalam penyelesaian skripsi ini, semoga tetap menjadi motivator terbaikku.
10. Sahabatku Ana Nurjannah, Ira Kendi, Nuraini, dan Lenia Wati yang selalu membantu dalam penyelesaian skripsi ini dan selalu memberikan inspirasi yang luar biasa
11. Teman-teman KKN-ku Ana Nurjannah, Ita Lestari, Dwi Lestari, Dian Putri Pratiwi, Donas Ahmad Najib, Robert Gunawan, dan Darwin
12. Kepada semua pihak yang telah ikut membantu penulis mulai dari persiapan sampai selesainya skripsi ini.
13. Almamaterku yang tercinta

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, karenanya penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun agar dapat digunakan demi perbaikan skripsi ini nantinya, penulis juga berharap agar skripsi ini akan memberikan banyak manfaat bagi yang membacanya.

Palembang,            2017  
Penulis,

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Meli Astuti  
Tempat Tanggal Lahir : Cilacap, 15 September 1993  
NIM : 12222068  
Program Studi : S1 Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Seluruh data, informasi, interpretasi, serta pernyataan dalam pembahasan kesimpulan yang dalam karya ilmiah ini, kecuali yang disebutkan sumbernya adalah merupakan hasil pengamatan, penelitian, pengolahan, serta pemikiran saya dengan pengarahan dari para pembimbing yang telah ditetapkan.
2. Karya ilmiah yang saya tulis ini asli dan belum diajukan untuk mendapat gelar akademik, baik di UIN Raden Fatah Palembang maupun perguruan tinggi lainnya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan apabila di kemudian hari ditemukan adanya bukti ketidakbenaran dalam pernyataan ini tersebut di atas, maka saya bersedia menerima sanksi akademis berupa pembatalan gelar yang saya peroleh.

Palembang, Februari 2017

Yang membuat pernyataan

Meli Astuti

NIM. 12222068

## ABSTRAK

Sebagian besar para petani di Desa Ringin Agung Kecamatan Lalan Kabupaten Musi Banyuasin menanam padi di lahan gambut. Tanaman padi merupakan tanaman pangan utama yang dibudidayakan di Indonesia. Salah satu permasalahan yang sering ditemukan di lapangan yang sangat berpengaruh terhadap produktivitas padi adalah gulma. Gulma merupakan tanaman pengganggu yang tumbuh di sekitar tanaman budidaya. Masalah di atas melatarbelakangi terciptanya inovasi baru untuk penanggulangan gulma yaitu dengan menggunakan Pita Tanam Organik (PTO) sebagai media untuk menanam padi. Penelitian ini dilakukan pada Tanggal 16 Agustus sampai 26 September 2016 di Desa Ringin Agung Kecamatan Lalan Kabupaten Musi Banyuasin. Pengamatan dilakukan selama 40 hari. Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kelompok dan 5 perlakuan. Kelompok I adalah lebar PTO 20 cm, kelompok II adalah 30 cm, dan kelompok III adalah 40 cm. Sedangkan perlakuan 1 adalah kontrol (tanpa PTO), perlakuan 2 adalah tebal PTO 2 mm, perlakuan 3 adalah tebal 4 mm, perlakuan 4 adalah tebal 6 mm, dan perlakuan 5 adalah tebal 8 mm. Hasil pengamatan membuktikan bahwa lebar dan tebal PTO berpengaruh terhadap penurunan jumlah gulma dan tinggi gulma. Lebar PTO 40 cm dan tebal 8 mm tidak menghasilkan jumlah gulma yang tumbuh. Data pengamatan yang diperoleh diuji dengan analisis sidik ragam atau uji F dengan taraf 5%. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semakin lebar dan tebal PTO maka akan semakin efektif untuk menghambat gulma. Dari pengamatan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa PTO sangat berpengaruh terhadap penghambatan pertumbuhan gulma. Ukuran lebar dan tebal yang optimum untuk penghambatan pertumbuhan gulma yaitu pada lebar 40 cm dan tebal 8 mm dimana pada ukuran tersebut tidak terdapat jumlah gulma yang tumbuh.

**Kata Kunci :** *Pita Tanam Organik; Tanah Gambut; Tanaman Padi; Gulma.*

## **ABSTRACT**

Most farmers in the village Lalan Ringin Musi Banyuasin growing rice in peatlands. Rice plants are the main food crops cultivated in Indonesia. One of the problems often found in the field that affects the productivity of rice is a weed. Weeds are weeds growing around the crop. The above problem underlying the creation of new innovations for the prevention of weeds by using Organic Plant Ribbon (PTO) as a medium for growing rice. This research was conducted on 16th August to 26 September 2016 in the District Court Lalan Ringin village of Musi Banyuasin. Observations made during 40 days. The experiment was arranged in a randomized block design (RAK) at 3 and 5 treatment groups. Group I PTO is 20 cm wide, 30 cm Group II and Group III is 40 cm. whereas 1 is the control treatment (without PTO), treatment 2 is 2 mm thick PTO, 3 treatment was 4 mm thick, 4 treatment is 6 mm thick, and treatment 5 is 8 mm thick. The observation proves that the width and thickness of PTO effect on decreasing the number of weeds and tall weeds. PTO width of 40 cm and a thickness of 8 mm does not produce the amount of weed. Observational data was tested by analysis of variance or the F test with a level of 5%. Observations showed that the width and thickness, the PTO will be more effective to inhibit weeds. From observation, it can be concluded that the PTO is very influential on the inhibition of the growth of weeds. Widths and thicknesses optimum for inhibiting weed growth is at 40 cm wide and 8 mm thick which at that size there is no amount of weed.

**Keywords:** *Peat; Ribbon Organic Planting; Rice; Weed.*

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR DIAGRAM .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Batasan Masalah .....	6
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian.....	7
F. Hipotesis Penelitian.....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>9</b>
A. Tanaman Padi ( <i>Oryza sativa</i> L) .....	9
1. Taksonomi Tanaman Padi ( <i>Oryza sativa</i> L) .....	9
2. Morfologi Tanaman Padi ( <i>Oryza sativa</i> L) .....	9
3. Syarat Tumbuh Tanaman Padi ( <i>Oryza sativa</i> L) .....	21
B. Tanah Gambut .....	24
1. Pengertian Gambut .....	24
2. Karakteristik Lahan Gambut .....	25
3. Pemanfaatan Lahan Gambut .....	26
C. Gulma .....	27
1. Pengertian Gulma .....	27
2. Klasifikasi Gulma .....	27
a. Gulma Semusim .....	28
b. Gulma Dwi Musim .....	28
c. Gulma Tahunan .....	28
1) Persaingan dalam Memperoleh Air .....	29
2) Persaingan dalam Memperoleh Unsur Hara .....	30
3) Persaingan dalam Memperoleh Cahaya .....	30
4) Pengeluaran Senyawa Beracun .....	30

D. Pita Tanam Organik (PTO) .....	33
E. Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII .....	34
F. Kajian Keislaman Tentang Penanganan Limbah dalam Al-Qur'an.....	36
G. Penelitian yang Relevan .....	39
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>44</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	44
B. Alat dan Bahan.....	44
1. Alat .....	44
2. Bahan .....	44
C. Cara Kerja .....	44
1. Pembuatan PTO .....	44
2. Benih Padi.....	46
3. Menyiapkan Media Tanam .....	46
4. Penanaman .....	46
5. Pengamatan.....	46
D. Metode Penelitian .....	46
E. Analisis Data.....	49
1. Analisis Sidik Ragam (Ansira) .....	49
2. Uji Lanjut.....	50
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>52</b>
A. Hasil Penelitian .....	52
1. Pengaruh Penggunaan Pita Tanam Organik terhadap Penghambatan Pertumbuhan Gulma pada Tanaman Padi ( <i>Oryza sativa</i> L)	
a) Jumlah Gulma .....	52
b) Tinggi Gulma .....	54
B. Pembahasan.....	56
1. Deskripsi Penelitian .....	56
2. Ciri-ciri PTO yang Sudah Jadi .....	57
3. Pertumbuhan Gulma.....	58
a. Jumlah Gulma .....	58
b. Tinggi Gulma .....	62
C. Sumbangsih pada Pembelajaran di SMA/MA .....	64
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>67</b>
A. Simpulan.....	67
B. Saran .....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>68</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>71</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Persamaan dan Perbedaan Antara Penelitian yang Dilakukan Peneliti Dengan Penelitian Terdahulu .....	41
Tabel 2. Perbandingan Komposisi Pembuatan PTO antara Penelitian Terdahulu dan Penelitian yang Akan Dilakukan .....	46
Tabel 3. Kombinasi Petak Percobaan (12 Perlakuan) .....	47
Tabel 4. Data Pengaruh Perlakuan Terhadap Hasil Percobaan .....	48
Tabel 5. Ansira Menurut RAK .....	49
Tabel 6. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pemberian PTO Terhadap Jumlah Gulma (Rumpun) .....	53
Tabel 7. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Pengaruh Penggunaan PTO Terhadap Jumlah Gulma (Rumpun).....	53
Tabel 8. Analisis Sidik Ragam Pemberian PTO terhadap Tinggi Gulma .....	55
Tabel 9. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Pengaruh Pemberian PTO Terhadap Tinggi Gulma (cm) .....	56

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Gabah Tanaman Padi ( <i>Oryza sativa</i> L) .....	10
Gambar 2. Akar Tanaman Padi ( <i>Oryza sativa</i> L) .....	12
Gambar 3. Batang Tanaman Padi ( <i>Oryza sativa</i> L) .....	14
Gambar 4. Struktur Daun Padi ( <i>Oryza sativa</i> L) .....	16
Gambar 5. Bunga Tanaman Padi ( <i>Oryza sativa</i> L).....	18

## DAFTAR DIAGRAM

	Halaman
Diagram 1. Jumlah Gulma .....	52
Diagram 2. Tinggi Gulma .....	54

## DAFTAR SINGKATAN

<b>Singkatan</b>	<b>Kepanjangan</b>
ABA	Asam Absisat
Ansira	Analisi sidik ragam
BNJ	Beda Nyata Jujur
C	Karbon
cm	Centimeter
PTO	Pita Tanam Organik
dll	dan lain-lain
DB	Derajat Bebas
dkk	dan kawan-kawan
FK	Faktor koreksi
gr	Gram
GRK	Gas Rumah Kaca
JKG	Jumlah Kuadrat Galat
JKK	Jumlah Kuadrat Kelompok
JKP	Jumlah Kuadrat Perlakuan
JKT	Jumlah Kuadrat Total
K	Kalium
K	Kelompok
KK	Koefisien Keragaman
KTG	Kuadrat Tengah Galat
KTK	Kuadrat Tengah Kelompok
KTP	Kuadrat Tengah Perlakuan
LKS	Lembar Kerja Siswa
mm	Millimeter
N	Nitrogen
P	Pospor
P	Perlakuan
RAK	Rancangan Acak Kelompok
RPP	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
Tabela	Tanam Benih Langsung
tn	Tidak berbeda nyata
Y	Hasil Percobaan

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Pengolahan Data Hasil Pengamatan Jumlah Gulma pada Tanaman Padi .....	67
Lampiran 2 Pengolahan Data Hasil Pengamatan Tinggi Gulma pada Tanaman Padi .....	70
Lampiran 3. Perangkat Pembelajaran .....	74
Lampiran 3a. Materi Pengayaan .....	74
Lampiran 3b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	79
Lampiran 3c. Lembar Kerja Siswa (LKS) .....	84
Lampiran 3d. Silabus Pembelajaran.....	88
Lampiran 4. Lembar Validasi LKS dan RPP .....	91
Lampiran 5. Dokumentasi Alat Penelitian .....	99
Lampiran 6. Dokumentasi Bahan Penelitian.....	101
Lampiran 7. Proses Pembuatan PTO .....	102
Lampiran 8. Dokumentasi Lahan Penelitian.....	104

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pertanian di lahan gambut berkembang dimulai dari upaya masyarakat lokal setempat yang sehari-harinya hidup di kawasan gambut. Bertani di lahan gambut pada awalnya dilakukan secara alami, yang sangat tergantung pada keramahan alam yang adakalanya berhasil dan adakalanya gagal total, ketergantungan kondisi alam sangat tinggi. Masyarakat setempat di lahan gambut tidak mempunyai pilihan lain, kecuali berupaya memberdayakan lahan gambut tersebut sebaik-baiknya untuk memenuhi kebutuhan hidupnya dengan bertanam. Keahlian agraris diperoleh sebagai warisan dari generasi ke generasi yang akhirnya mendorong masyarakat setempat untuk membuka lahan dan menanaminya secara lebih luas untuk bahan pangan sehari-hari seperti tanaman padi (Noor, 2010).

Tanaman padi adalah tanaman pangan utama yang dibudidayakan di Indonesia. Secara umum tanaman padi ditanam dengan dua sistem yaitu dengan tanam benih langsung (*tabela*) dan penanaman secara *transplanting*. Sistem tanam padi secara *transplanting* memerlukan jumlah air dan tenaga yang besar (Djojowasito *dkk*, 2009). Oleh karena itu, penelitian dan aktivitas pengembangan budidaya tanaman padi diarahkan pada sistem *tabela* (Mustofa *dkk.*, 2002).

Sistem tanam *tabela* menurut Budiono (2006) masih kurang diminati oleh masyarakat karena ditemui beberapa kendala atau kelemahan diantaranya, 1). Benih terletak di atas permukaan tanah sehingga lajur tanaman akan berubah

menjadi acak karena pukulan air hujan atau terbawa air irigasi, 2). Bila ditanam di bawah permukaan tanah, tanaman akan mati karena tidak mampu berkecambah dengan baik dan 3). Tanaman pengganggu tumbuh lebih cepat daripada tanaman padinya.

Dalam mengatasi tumbuhnya tanaman pengganggu di sekitar tanaman padi, sebagian besar masyarakat cenderung menggunakan herbisida. Salah satunya para petani di Desa Ringin Agung, Kecamatan Lalan, Kabupaten Musi Banyuasin. Para petani tersebut belum dapat memanfaatkan limbah-limbah organik di sekitar lingkungannya yang sebenarnya dapat dimanfaatkan untuk mengatasi gulma-gulma yang tumbuh di sekitar tanaman padi tersebut. Masalah di atas melatarbelakangi terciptanya inovasi baru bernama Pita Tanam Organik (PTO) sebagai mulsa (penutup tanah) pada sistem tanam padi. Adapun pembuatan PTO ini bertujuan untuk mengurangi tumbuhnya tanaman pengganggu (gulma) yang mengakibatkan produktivitas padi menurun.

Namun hal utama yang perlu dipahami bahwa segala proses yang terjadi di alam semesta tentunya tak terlepas dari izin Allah semata. Sebagaimana firman Allah SWT Surah Al A'raaf ayat 58:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبُثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا  
نَكِدًا كَذَلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ

Artinya: “Dan negeri yang baik (tanahnya), tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan negeri yang tidak baik (tanahnya) tidak tumbuh tanamannya melainkan dengan keadaan bantut. Demikianlah kami menerangkan tanda-tanda (kemurahan dan kekuasaan) kami dengan berbagai cara bagi orang-orang yang (mahu) bersyukur”

Ayat di atas menjelaskan bahwa di atas tanah yang subur, akan tumbuh berbagai macam tanaman dengan baik, dan di atas tanah yang tidak subur tanaman tumbuh tidak baik. Berkenaan dengan itu dalam proses pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh tingkat kesuburan tanah. Ayat di atas juga menjelaskan bahwasannya Allah menciptakan tanah yang baik yang subur dan tidak subur itu tidak ada yang sia-sia, oleh sebab itu kita sebagai manusia yang dibekali akal oleh Allah mempunyai kewajiban untuk memikirkan, mengkaji dan meneliti apa yang telah diberikan Allah untuk kita.

Menurut Mann *et al.*, (2007) dan Riaz *et al.*, (2007), gulma merupakan hambatan serius pada aplikasi tanam benih langsung budidaya tanaman padi. Salah satu permasalahan yang sering ditemukan di lapangan yang sangat berpengaruh terhadap produktivitas padi adalah gulma, karena gulma sampai saat ini masih banyak tumbuh di sekitar areal persawahan padi yang bersifat sebagai pengganggu, sehingga menyebabkan penurunan produksi padi. Beberapa jenis gulma yang spesifik pada tanaman padi bahkan mampu mengakibatkan kehilangan hasil yang sangat besar diantaranya; Rumput Banto (*Leersia hexandra*) 60%, Jajagoan Leutik (*Echinochloa colonum*) dan Lamhani (*Paspalum distichum*) 85 %, dan Jajagoan (*Echinochloa crus-galli*) bisa mencapai 100%.

Gulma yang berasosiasi dengan tanaman bukan bersifat merusak, tetapi merugikan bagi tanaman pokok. Gulma tidak mematikan tanaman pokok, tetapi akan bersaing untuk mendapatkan cahaya matahari, air, dan unsur hara. Terdapat 33 jenis gulma yang sering dijumpai tumbuh pada persawahan padi dengan perincian 10 jenis dari golongan rerumputan, 7 teki-teki, dan 16

jenis dari golongan gulma berdaun lebar (Syawal, 2010). Setiap tanaman budidaya tidak lepas dari gangguan gulma yang merusak tanaman. Oleh karena itu, pencegahan harus dilakukan. Untuk hasil maksimal pengendalian gulma sebaiknya dilakukan dengan cara alami yaitu dengan membuat media tanam organik.

Berdasarkan permasalahan di atas, Djojowasito *dkk.*, (2009) melakukan modifikasi sistem tanam dengan PTO untuk menanam padi di lahan sawah. PTO adalah lembaran bahan organik yang didalamnya diisi dengan benih padi antara (1-2) biji dengan jarak tertentu. PTO ini dapat digulung guna mempermudah dalam aplikasinya. Pita tanam ini dibuat dengan variasi ketebalan antara (1-2) mm dan lebar antara (4-8) cm.

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan PTO adalah pelepah pisang, batang tanaman eceng gondok, dan daun paitan. Eceng gondok merupakan gulma air yang perlu diperhatikan karena pertumbuhannya yang pesat dan mampu memenuhi permukaan air dalam waktu yang singkat. Pelepah pisang memiliki jenis serat yang cukup baik dan biasanya pelepah pisang juga akan menjadi limbah pertanian setelah melewati proses pemanenan, sedangkan daun paitan memiliki sifat basa yang nantinya akan menetralkan sifat tanah yang asam (Moenandir dan Agosadewo, 1992).

Disamping sebagai bahan bantu tanam, PTO diharapkan dapat berfungsi sebagai mulsa yang akan mempengaruhi kondisi air tanah dan perkembangan gulma. Pemberian mulsa pada permukaan tanah akan melindungi tanah dari penyinaran matahari secara langsung. Dengan demikian suhu permukaan tanah yang tertutup mulsa menjadi lebih rendah jika dibandingkan dengan

suhu permukaan tanah yang terbuka (Duppong *at al.*, 2004), sehingga penguapan air dari permukaan tanah yang tertutup mulsa akan berkurang. Selain lebih efisien, PTO bisa sebagai penutup tanah untuk menghambat pertumbuhan gulma. PTO juga mengurangi penguapan air sehingga kelembapan dan kadar air lahan pertanian tetap terjaga.

Dari penelitian Mustofa, *dkk* (2002), diketahui bahwa PTO berpengaruh nyata terhadap berat kering gulma. Hal ini diduga berkaitan dengan ketersediaan oksigen dan pencahayaan karena perkecambahan gulma dipengaruhi oleh kombinasi pasokan oksigen dalam tanah dan pencahayaan.

Sehubungan dengan dunia pendidikan khususnya dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran biologi, terdapat materi yang tidak semuanya bersifat teori untuk disampaikan di dalam kelas, tetapi juga harus disertai dengan praktik di luar kelas untuk mengaplikasikan teori tersebut. Akan tetapi kegiatan praktik di luar kelas memakan waktu yang lama untuk dilakukan dan tidak efisiennya waktu sehingga guru-guru di sekolah tidak melakukan praktik di luar kelas, sebagai contoh pada pokok bahasan pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan di SMA/MA.

Bila ditinjau dari segi materi pembelajaran biologi SMA/MA pada pokok bahasan pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan belum ditemukan penjelasan yang lebih rinci mengenai pertumbuhan vegetatif tanaman. Selain itu berkaitan dengan faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan juga belum ditemukan penjelasan mengenai faktor-faktor dari luar yang menghambat pertumbuhan tumbuhan itu sendiri. Dari latar belakang tersebut maka penelitian dengan judul “Pengaruh Pita Tanam Organik Terhadap

Penghambatan Pertumbuhan Gulma Pada Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L) di Tanah Gambut dan Sumbangsihnya Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan di SMA/MA Kelas XII” perlu untuk dilakukan.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Adakah pengaruh penggunaan PTO terhadap penghambatan pertumbuhan gulma pada tanaman padi (*Oryza sativa* L) di tanah gambut?
2. Berapakah ukuran lebar dan tebal yang optimum pada pembuatan PTO untuk penghambatan gulma pada tanaman padi (*Oryza sativa* L) di tanah gambut?

## **C. Batasan Masalah**

Agar tidak terjadi pembiasan dalam penelitian ini, maka batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Parameter yang diamati adalah pertumbuhan gulma di sekitar tanaman padi
2. Lokasi yang digunakan adalah tanah gambut di Desa Ringin Agung, Kecamatan Lalan, Kabupaten Musi Banyuasin
3. Batas pengamatan dilakukan sampai 40 hari dari masa tanam

## **D. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan PTO terhadap penghambatan pertumbuhan gulma pada tanaman padi (*Oryza sativa* L) di tanah gambut.

2. Untuk mengetahui ukuran yang optimum pada pembuatan PTO untuk penghambatan pertumbuhan gulma pada tanaman padi (*Oryza sativa* L) di tanah gambut

#### **E. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### a. Bagi Peneliti

- 1) Untuk mendapatkan informasi mengenai pengaruh penggunaan PTO (Pita Tanam Organik) terhadap penghambatan pertumbuhan gulma pada tanaman padi di lahan gambut.
- 2) Sebagai data dasar bagi peneliti lain untuk menggali dan melakukan penelitian berikutnya.

##### b. Bagi Masyarakat

- 1) Untuk memberikan informasi tambahan untuk semua kalangan baik petani maupun masyarakat sekitar mengenai peranan PTO untuk menghambat pertumbuhan gulma, khususnya pada tanaman padi.
- 2) Mengubah pola pikir masyarakat agar menggunakan PTO daripada herbisida.

##### c. Bagi Sekolah

Dapat memberikan wawasan dan ilmu pengetahuan kepada pembaca baik siswa maupun guru dalam mata pelajaran Biologi pada materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelas XII SMA/MA.

#### **F. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis penelitian ini akan diujikan dengan hipotesis statistik dimana:

$H_0$ : tidak ada pengaruh penggunaan PTO terhadap penghambatan pertumbuhan gulma pada tanaman padi (*Oryza sativa*) di tanah gambut.

$H_a$ : ada pengaruh penggunaan PTO terhadap penghambatan pertumbuhan gulma pada tanaman padi (*Oryza sativa*) di tanah gambut.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tanaman Padi (*Oryza sativa* L)

##### 1. Taksonomi

Berdasarkan tata nama atau sistematika tumbuh-tumbuhan. Menurut Abdullah (2002), tanaman padi (*Oryza sativa* L) dimasukkan ke dalam klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: plantae
Division	: Spermatophyta
Sub-divisio	: Angiospermae
Kelas	: Monokotil
Ordo	: Glumiflorae
Familia	: Gramineae
Sub-famili	: Oryzoideae
Genus	: <i>Oryza</i>
Spesies	: <i>Oryza sativa</i> L

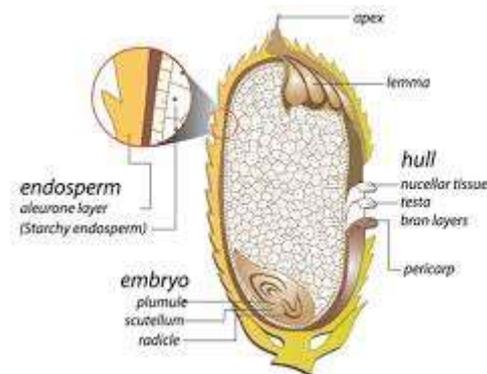
##### 2. Morfologi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L)

Morfologi suatu tanaman sangat berpengaruh terhadap produktivitasnya, misalnya efektivitas menangkap radiasi surya, suhu mikro tajuk tanaman, ketersediaan air bagi tanaman akibat perakarannya yang berbeda dalam penyebarannya. Pemahaman tentang bentuk dan fungsi dari organ-organ tanaman padi diperlukan antara lain untuk merancang tipe tanaman padi ideal. Adapun morfologi dari tanaman padi

antara lain: gabah, akar, daun, tajuk, batang, bunga, dan buah (Abdullah, 2002).

a) Gabah

Gabah terdiri atas biji yang terbungkus oleh sekam. Biji yang sehari-hari dikenal dengan nama beras adalah kariopsis yang terdiri atas janin (embrio) dan endosperma yang diselimuti oleh lapisan aleuron, kemudian tegmen dan lapisan terluar disebut perikarp (Yoshida, 1981). Gambar struktur gabah tanaman padi tampak pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Struktur gabah tanaman padi  
Sumber: Yoshida, 1981

Allah berfirman dalam surat Al-An'am ayat 95:

إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَى ۖ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْحَيِّ مِنَ الْمَيِّتِ  
ذَلِكُمْ اللَّهُ ۖ فَآتَىٰ تَوْفِكُمْ ۖ

Artinya: "Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. (yang memiliki sifat-sifat) demikian ialah Allah, maka mengapa kamu masih berpaling?" (QS. Al-An'am: 95).

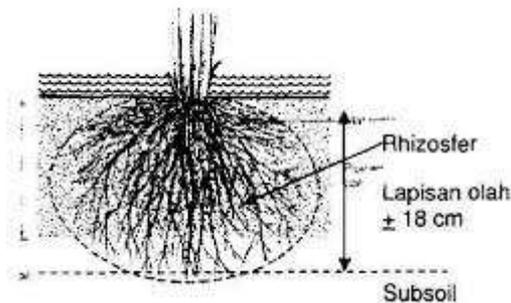
Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah menunjukkan sisi kemukjizatan Al-Qur'an terhadap informasi yang disampaikan.

Sebab pada dasarnya ayat ini membahas tentang siklus makanan dan kehidupan tumbuh-tumbuhan. Pada penggalan ayat yang artinya “*Sungguh, Allah yang menumbuhkan butir (padi-padian) dan biji*” atau yang diartikan “*Allah adalah Pembelah butir dan biji*”. Betapa kuasa Allah menciptakan biji dan embrionya dalam tempat yang sempit. Sedangkan bagian lain dari biji tersebut terdiri dari zat terakumulasi yang tidak hidup yang menjadi sumber makanan embrio sebelum akhirnya menjadi tunas dan dapat memenuhi makanannya sendiri dengan akarnya. Kemudian embrio tersebut menjadi tunas, tumbuh, dan berbuah yang juga menghasilkan biji-bijian lagi dari buahnya, maka kehidupan tumbuhan tersebut pun berputar dan demikian seterusnya (Azhar, 1995).

b) Akar

Akar berfungsi sebagai penguat atau penunjang tanaman untuk dapat tumbuh tegak, menyerap hara dan air dari dalam tanah untuk selanjutnya diteruskan ke organ lainnya di atas tanah yang memerlukan. Akar tanaman padi termasuk golongan akar serabut. Akar primer (radikula) yang tumbuh sewaktu berkecambah bersama akar-akar lain yang muncul dari janin dekat bagian buku skutellum disebut akar seminal, yang jumlahnya antara 1-7. Apabila terjadi gangguan fisik terhadap akar primer, maka pertumbuhan akar-akar seminal lainnya akan dipercepat. Akar-akar seminal selanjutnya akan digantikan oleh akar-akar sekunder yang tumbuh dari buku terbawah batang. Akar-akar ini disebut adventif atau akar-akar buku karena

tumbuh dari bagian tanaman yang bukan embrio atau karena munculnya bukan dari akar yang telah tumbuh sebelumnya (Yoshida, 1981). Akar tanaman padi dapat dilihat pada gambar 2 berikut:



**Gambar 2.** Akar tanaman padi  
Sumber: Yoshida, 1981

Allah berfirman dalam surah Ibrahim ayat 24:

أَمْ تَرَ كَيْفَ ضَرَبَ اللَّهُ مَثَلًا كَلِمَةً طَيِّبَةً كَشَجَرَةٍ طَيِّبَةٍ أَصْلُهَا ثَابِتٌ  
وَفَرْعُهَا فِي السَّمَاءِ

Artinya: “*Tidakkah kamu perhatikan bagaimana Allah telah membuat perumpamaan kalimat yang baik seperti pohon yang baik, akarnya teguh dan cabangnya (menjulang) ke langit (QS. Ibrahim: 24).*”

Ayat di atas menjelaskan bahwa pohon yang baik mempunyai akar-akar yang kokoh untuk menegakkan tubuh tumbuhan. Selain itu akar juga dapat menyerap air dan mineral yang terlarut di dalamnya dari dalam tanah, sehingga tumbuhan akan tumbuh dengan subur sesuai dengan izin Allah SWT. Kemudian dari tumbuhan tersebut dihasilkan berbagai macam bahan makanan yang berguna bagi manusia. Contohnya tanaman padi yang dapat menghasilkan buah yang berguna sebagai sumber energi bagi manusia. Dengan demikian akar sangat penting peranannya bagi tubuh tumbuhan. Dimana akar

akan menopang tubuh tumbuhan agar tetap tumbuh dengan subur yang nantinya dapat menghasilkan bahan-bahan makanan bagi manusia (Azhar, 1995).

c. Batang

Padi termasuk golongan tumbuhan *Graminae* dengan batang yang tersusun dari beberapa ruas. Ruas-ruas itu merupakan bubung kosong. Pada kedua ujung bubung kosong itu bubungnya ditutup oleh buku. Panjangnya ruas tidak sama. Ruas yang terpendek terdapat pada pangkal batang. Ruas yang kedua, ruas yang ketiga, dan seterusnya adalah lebih panjang daripada ruas yang didahuluinya. Pada buku bagian bawah dari ruas tumbuh daun pelepah yang membalut ruas sampai buku bagian atas. Tepat pada buku bagian atas ujung dari daun pelepah memperlihatkan percabangan dimana cabang yang terpendek menjadi *ligula* (lidah) daun, dan bagian yang terpanjang dan terbesar menjadi daun kelopak yang memiliki bagian *auricle* pada sebelah kiri dan kanan. Daun kelopak yang terpanjang dan membalut ruas yang paling atas dari batang disebut daun bendera. Tepat dimana daun pelepah teratas menjadi *ligula* dan daun bendera, di situlah timbul ruas yang menjadi bulir padi (Yoshida, 1981).

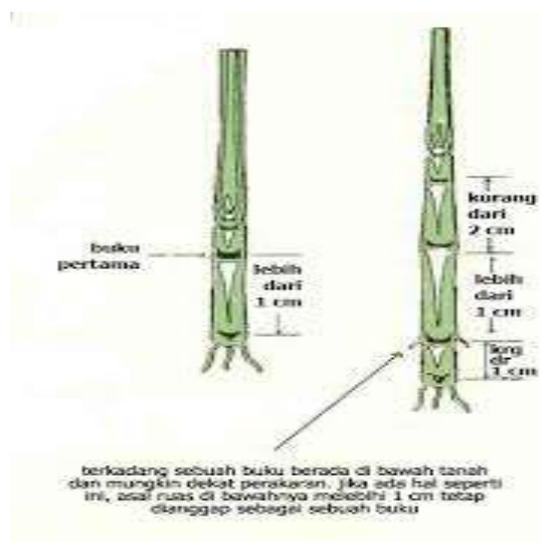
Pertumbuhan batang tanaman padi adalah merumpun, dimana terdapat satu batang tunggal/batang utama yang mempunyai 6 mata atau sukma, yaitu sukma 1, 3, 5 sebelah kanan dan sukma 2, 4, 6 sebelah kiri. Dari tiap-tiap sukma ini timbul tunas yang disebut tunas orde pertama (Abdullah, 2002).

Allah berfirman dalam surat Al-Fath ayat 29:

كَزْرَعٍ أَخْرَجَ شَطْأَهُ فَآزَرَهُ فَاسْتَغْلَظَ فَاسْتَوَىٰ عَلَىٰ سُوقِهِ يُرْجِعُ  
رَاعٍ

Artinya: “Yaitu seperti tanaman yang mengeluarkan tunasnya maka tunas itu menjadikan tanaman itu kuat lalu menjadi besarlah dia dan tegak lurus di atas pokoknya; tanaman itu menyenangkan hati penanam-penanamnya” (QS. Al-Fath: 29).

Ayat di atas menjelaskan tentang tanaman yang mengeluarkan tunasnya dari batang tanamannya. Tunas-tunas tersebut nantinya akan tumbuh dan berkembang di atas tanaman pokok sehingga menjadi sebuah rumpun yang dapat memperkuat tanaman itu sendiri. Dengan demikian Allah menyenangkan hati para penanamnya (petani). Pada ayat ini berarti bahwa tumbuhan terdiri dari organ-organ contohnya tunas (Azhar, 1995). Gambar batang padi tampak pada gambar 3 berikut:



**Gambar 3.** Batang padi  
Sumber: Abdullah, 2002

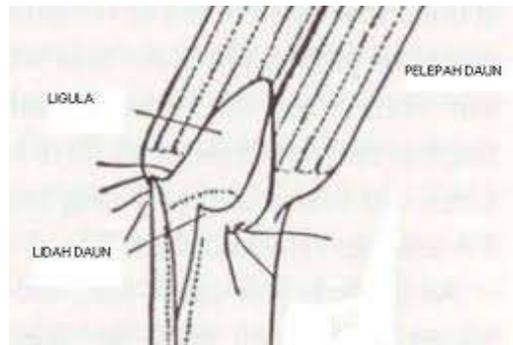
c) Daun

Menurut Yoshida (1981), padi termasuk tanaman jenis rumput-rumputan yang mempunyai daun berbeda-beda, baik bentuk, susunan, atau bagian bagiannya. Ciri khas daun padi adalah adanya sisik dan telinga daun. Hal inilah yang menyebabkan daun padi dapat dibedakan dari jenis rumput yang lain. Adapun bagian-bagian daun padi adalah sebagai berikut:

- 1) Helai daun; terletak pada batang padi dan selalu ada. Bentuknya memanjang seperti pita. Panjang dan lebar helai daun tergantung varietas padi yang bersangkutan.
- 2) Pelepah daun (upih); merupakan bagian daun yang menyelubungi batang, pelepah daun ini berfungsi memberi dukungan pada bagian ruas yang jaringannya lunak, dan hal ini selalu terjadi.
- 3) Lidah daun; lidah daun terletak pada perbatasan antara helai daun dan upih. Panjang lidah daun berbeda-beda, tergantung pada varietas padi. Lidah daun duduknya melekat pada batang. Fungsi lidah daun adalah mencegah masuknya air hujan diantara batang dan pelepah daun (upih). Disamping itu lidah daun juga mencegah infeksi penyakit, sebab media air memudahkan penyebaran penyakit.

Daun yang muncul pada saat terjadi perkecambahan dinamakan koleoptil. Koleoptil keluar dari benih yang disebar dan akan memanjang terus sampai permukaan air. Koleoptil baru membuka, kemudian diikuti keluarnya daun pertama, daun kedua dan seterusnya

hingga mencapai puncak yang disebut daun bendera, sedangkan daun terpanjang biasanya pada daun ketiga. Daun bendera merupakan daun yang lebih pendek daripada daun-daun di bawahnya, namun lebih lebar dari pada daun sebelumnya. Daun bendera ini terletak di bawah malai padi. Daun padi mula-mula berupa tunas yang kemudian berkembang menjadi daun. Daun pertama pada batang keluar bersamaan dengan timbulnya tunas (calon daun) berikutnya. Pertumbuhan daun yang satu dengan daun berikutnya (daun baru) mempunyai selang waktu 7 hari. Kemudian 7 hari berikutnya akan muncul daun baru lainnya (Yoshida, 1981). Gambar struktur daun padi tampak pada gambar 4 berikut:



**Gambar 4.** Struktur daun padi  
Sumber: Yoshida, 1981

Allah berfirman dalam surah yasin ayat 80:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمْ مِنَ الْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَا أَنْتُمْ مِنْهُ تُوقِدُونَ

Artinya: “Yaitu Tuhan yang menjadikan untukmu api dari kayu yang hijau, maka tiba-tiba kamu nyalakan (api) dari kayu itu.” (QS. Yasin : 80).

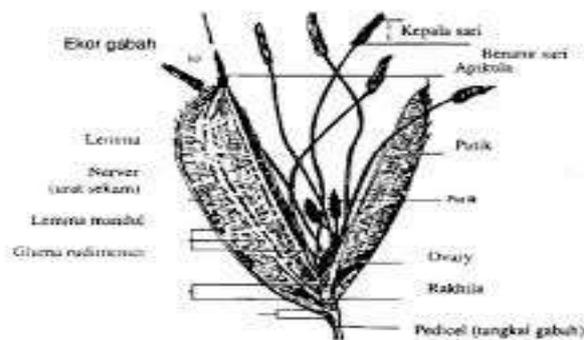
Ayat di atas menjelaskan bahwa daun yang hijau adalah tumbuhan yang mempunyai zat hijau daun sedangkan api yang

dimaksud adalah energi matahari yang digunakan sebagai bahan bakar utama dalam melakukan fotosintesis. Peristiwa pembakaran atau yang lebih dikenal dengan istilah oksidasi tidak akan pernah terlepas dari peranan senyawa oksigen ( $O_2$ ) sebagai bagian terpenting dalam reaksi fotosintesis. Sehingga setiap terjadi pembakaran pasti akan melibatkan oksigen ( $O_2$ ) dan membentuk karbondioksida ( $CO_2$ ) serta air ( $H_2O$ ). Oksigen terbesar di dunia diproduksi oleh tumbuh-tumbuhan, dalam ilmu sains dikenal dengan proses fotosintesis, dimana proses ini menghasilkan karbohidrat,  $O_2$ ,  $H_2O$ , dan pati sebagai hasil reaksi dari mineral-mineral yang diserap dari tanah oleh akar dan  $CO_2$  yang didapat dari udara dengan bantuan sinar matahari dengan klorofil (zat hijau daun). Al-quran surat Yasin ayat 80 menjelaskan kayu yang hijau, dimana zat hijau daun berada dan tempat terjadinya reaksi fotosintesis yang menghasilkan  $O_2$  sebagai substansi terpenting dalam proses pembakaran. Zat hijau daun (klorofil) yang berperan dalam mengubah tenaga radiasi matahari menjadi tenaga kimia melalui proses fotosintesis sehingga menghasilkan energi (Azhar, 1995).

d) Bunga

Sekumpulan bunga padi (spikelet) yang keluar dari buku paling atas dinamakan malai. Bulir-bulir padi terletak pada cabang pertama dan cabang kedua, sedangkan sumbu utama malai adalah ruas buku yang terakhir pada batang. Panjang malai tergantung pada varietas padi yang ditanam dan cara bercocok tanam. Dari sumbu utama pada ruas buku 1, 4, 8 yang terakhir inilah biasanya panjang malai (rangkaiannya).

bunga) diukur. Panjang malai dapat dibedakan menjadi 3 ukuran yaitu malai pendek (kurang dari 20 cm), malai sedang (antara 20-30 cm), dan malai panjang (lebih dari 30 cm). Jumlah cabang pada setiap malai berkisar antara 15-20 buah, yang paling rendah 7 buah cabang, dan yang terbanyak dapat mencapai 30 buah cabang. Jumlah cabang ini akan mempengaruhi besarnya rendemen tanaman padi varietas baru, setiap malai bisa mencapai 100 -120 bunga. Bunga padi adalah bunga telanjang artinya mempunyai perhiasan bunga. Berkelamin dua jenis dengan bakal buah di atas. Jumlah benang sari ada 6 buah, Tangkai sarinya pendek dan tipis, kepala sari besar serta mempunyai dua kandung serbuk. Putik mempunyai dua tangkai putik, dengan dua buah kepala putik yang berbentuk malai dengan warna pada umumnya putih atau ungu (Yoshida, 1981). Gambar bunga tanaman padi tampak pada gambar 5 berikut:



Gambar 5. Bagian-bagian bunga padi  
Sumber: Chang and Berleson, 1976

**Gambar 5.** Bunga tanaman padi  
Sumber: Yoshida, 1981

Allah berfirman dalam surat Ar-Rahman ayat 10-13:

وَالْأَرْضَ وَضَعَهَا لِلْأَنَامِ (10) فِيهَا فَاكِهَةٌ وَالنَّخْلُ ذَاتُ

الْأَكْمَامِ (11) وَالْحَبُّ ذُو الْعَصْفِ وَالرَّيْحَانُ (12)

فَبِأَيِّ آلَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ (13)

Artinya: “Dan Allah telah meratakan bumi untuk makhluk-Nya. Dalam bumi itu ada buah-buahan dan pohon kurma yang mempunyai kelopak mayang. Dan biji-bijian yang berkulit dan bunga-bunga yang harum baunya. Maka nikmat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan?” (QS. Ar-Rahman: 10-13).

Ayat di atas menjelaskan bahwa Perkataan *أنام* bermaksud semua kehidupan yang bernyawa. Manusia, binatang, serangga dan sebagainya. Dunia ini bukan dijadikan untuk kita sendiri melainkan untuk semua makhluk-Nya yang hidup di dunia. Allah telah memberitahu bahwasanya Allah telah memberikan kehidupan di bumi ini dan segala keindahannya adalah untuk manusia dan makhluk-makhluk lain yang ada di bumi. Semua makhluk dapat makan segala rizki yang Allah karuniakan. Allah juga menurunkan buah-buahan dengan kelopak mayang, biji-bijian yang berkulit dan bunga-bunga yang harum baunya untuk dapat dikonsumsi oleh manusia. Apabila manusia mengkonsumsi buah-buahan maka akan timbul rasa gembira. Buah-buahan juga banyak mengandung oksigen yang dapat memberikan nutrisi dan menyehatkan bagi manusia dan makhluk hidup lainnya (Azhar, 1995).

e) Buah

Buah padi yang sehari-hari kita sebut biji padi atau butir/gabah, sebenarnya bukan biji melainkan buah padi yang tertutup oleh lemma dan palea. Buah ini terjadi setelah selesai penyerbukan dan

pembuahan. *Lemma* dan *palea* serta bagian lain yang membentuk sekam atau kulit gabah. Jika bunga padi telah dewasa, kedua belahan kembang mahkota (*palea* dan *lemmanya*) yang semula bersatu akan membuka dengan sendirinya sedemikian rupa sehingga antara lemma dan palea terjadi siku/sudut sebesar 30-60 derajat. Membukanya kedua belahan kembang mahkota itu terjadi pada umumnya pada hari-hari cerah antara jam 10-12, dimana suhu kira-kira 30-32<sup>0</sup>C. Di dalam dua daun mahkota (*palea* dan *lemma*), itu terdapat bagian dalam dari bunga padi yang terdiri dari bakal buah (biasa disebut kariyopsis) (Yoshida, 1981).

Allah berfirman dalam surah Yasin ayat 33:

وَآيَةٌ لَهُمُ الْأَرْضُ الْمَيِّتَةُ أَحْيَيْنَاهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ

Artinya: “dan suatu tanda (kekuasaan Allah yang besar) bagi mereka adalah bumi yang mati. Kami hidupkan bumi itu dan kami keluarkan daripadanya biji-bijian, maka daripadanya mereka makan”. (QS. Yasin:33).

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah SWT berfirman, “Dan suatu tanda (kekuasaan Allah yang besar) bagi mereka.” Yaitu, tanda bagi mereka tentang adanya Maha pencipta, kekuasaan-Nya yang sempurna dan perbuatan-Nya menghidupkan yang mati. “Adalah bumi yang mati,” yaitu, dahulunya bumi itu mati dan gersang, tidak ada tumbuhan satu pun. Lalu, ketika Allah SWT menurunkan air di atasnya, hiduplah bumi itu dan suburlah serta menumbuhkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang indah. Untuk itu Allah SWT berfirman, “Kami hidupkan bumi itu dan Kami keluarkan

*daripadanya biji-bijian, maka daripadanya mereka makan.*"Yaitu, Kami jadikan hal itu sebagai rizki bagi mereka dan binatang-binatang ternak mereka (Azhar, 1995).

### 3. Syarat Tumbuh Tanaman Padi (*Oryza sativa* L)

Tanaman padi secara umum membutuhkan suhu minimum 11<sup>0</sup>C – 25<sup>0</sup>C untuk perkecambahan, 22<sup>0</sup>C – 23<sup>0</sup>C untuk pembungaan, 20<sup>0</sup>C – 25<sup>0</sup>C untuk pembentukan biji, dan suhu yang lebih panas dibutuhkan untuk semua pertumbuhan karena merupakan suhu yang sesuai bagi tanaman padi khususnya di daerah tropis. Suhu udara dan intensitas cahaya di lingkungan sekitar tanaman berkorelasi positif dalam proses fotosintesis, yang merupakan proses pemasakan oleh tanaman untuk pertumbuhan tanaman dan produksi buah atau biji. Tanaman padi dapat tumbuh dengan baik di daerah yang berhawa panas dan banyak mengandung uap air dengan curah hujan rata-rata 200 mm atau lebih, dengan distribusi selama 4 bulan, curah hujan yang dikehendaki sekitar 1500 - 2000 mm per tahun dengan ketinggian tempat berkisar antara 0 - 1500 m dpl dan tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi adalah tanah sawah dengan kandungan fraksi pasir, debu dan lempung dengan perbandingan tertentu dan diperlukan air dalam jumlah yang cukup yang ketebalan lapisan atasnya sekitar 18-22 cm dengan pH 4-7 (Subagio dan Bahrim Samad, 1970).

Interaksi antara tanaman dengan lingkungannya merupakan salah satu syarat bagi peningkatan produksi padi. Iklim dan cuaca merupakan lingkungan fisik esensial bagi produktivitas tanaman yang

sulit dimodifikasi sehingga secara langsung dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman tersebut. Di Indonesia faktor curah hujan dan kelembaban udara merupakan parameter iklim yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman pangan khususnya. Hal ini disebabkan faktor iklim tersebut memiliki peranan paling besar dalam menentukan kondisi musim di wilayah Indonesia (Syawal, 2010).

Hal ini sesuai dengan firman Allah dalam surat An-Naba' ayat 14-16:

وَأَنْزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرَاتِ مَاءً ثَجَّاجًا (14) لِنُخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا (15)  
وَجَنَّاتٍ أَلْفَافًا (16)

Artinya: “Dan Kami turunkan dari awan air yang banyak tercurah, supaya Kami tumbuhkan dengan air itu biji-bijian dan tumbuh-tumbuhan, dan kebun-kebun yang lebat”. (QS. An-Naba': 14-16).

Ayat di atas menjelaskan tentang hujan yang selalu menyirami bumi, air bercucuran ialah hujan yang lebat, yang selalu membagikan air untuk kehidupan segala yang bernyawa. Yaitu dengan sebab bercucurannya air hujan tersebut keluarlah: “Biji-biji dan tumbuh-tumbuhan.”. Banyaklah macamnya tumbuhan yang berasal dari bijinya. seperti lada, mentimun, kacang dalam segala jenisnya, jagung, padi dan sebagainya. Semuanya itu dari biji atau benih. Sebelum terkena air biji-biji tersebut terlihat tidak berarti apa-apa. Tetapi setelah biji-biji itu terkena air, timbullah dua helai daun yang semula tersimpul menjadi biji itu. Lain pula halnya dengan berbagai

tumbuh-tumbuhan yang lain, yang akan hidup kembali setelah terkena air ialah uratnya yang telah kering. Air menjadikan biji-biji tersebut basah, dan basah menghasilkan hidup pada dirinya buat menghisap air lagi yang tersimpan di dalam bumi. “Dan kebun-kebun yang subur.” Sudah sejak manusia hidup mengenal bercocok tanam sebagai lanjutan dari hidup berburu di darat dan di air, kian lama kian teraturlah cara manusia menanam dan kian jelaslah apa yang mereka pandang patut ditanam. Mulanya hanya sekedar mencari apa yang baik untuk dimakan. Misalnya dengan dikenal manusia gandum dan padi, lalu manusia pun membuat kebun atau sawah yang lebih teratur, karena akal yang telah lebih cerdas itu didapat ialah setelah banyak pengalaman. Lama-kelamaan didapati manusia pulalah tumbuh-tumbuhan lain yang bukan saja untuk dimakan, melainkan tumbuh-tumbuhan yang pantas ditenun menjadi pakaian. Maka dikenallah kapas dan kapuk dan idas-rumin dan kulit terap. Akhirnya pandailah manusia berkebun kurma, berkebun anggur, berkebun jeruk, berkebun kelapa dan bersawah dan lain-lain, sampai kita kenal manusia berkebun getah, berkebun nenas buat diambil daunnya jadi serat rami dan benang (Azhar, 1995).

Dari tiga ayat yang bertali ini, ayat 14 sampai ayat 16 kita melihat usaha manusia menyesuaikan dirinya dengan alam pemberian Allah. Allah menurunkan hujan, manusia mengatur pengairan. Allah mentakdirkan biji-bijian dan tumbuh-tumbuhan, manusia mengatur kebun-kebun dan sawah dan menyusunnya menurut keadaan buminya.

## B. Tanah Gambut

### 1. Pengertian Gambut

Gambut secara harfiah diartikan sebagai ongkongan sisa tanaman yang tertimbun dalam masa dari ratusan sampai bahkan ribuan tahun. Menurut *epistemologi*, gambut adalah material atau bahan organik yang tertimbun secara alami dalam keadaan basah berlebihan atau jenuh air, bersifat tidak mampat dan tidak atau hanya sebagian yang mengalami perombakan. Menurut konsep pedologi, gambut adalah bentuk hamparan daratan yang morfologi dan sifat-sifatnya sangat dipengaruhi oleh kadar bahan organik yang dikandungnya. Menurut konsep ekologi, gambut adalah sumber dan rosot (sink) karbon sehingga dapat masuk sebagai sumber emisi Gas Rumah Kaca (GRK) yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan iklim dan pemanasan global (Noor, 2010).

Dalam pengertian teknis dan praktis, gambut dapat diartikan sebagai lahan pertanian, lahan penggembalaan, hutan alam, hutan rawa, bahan tambang, bahan media tumbuh, bahan kompos, bahan bakar, dan bahan industri. Melalui proses pirolisa, dari gambut dapat dihasilkan kokas, tar, dan gas yang selanjutnya dengan proses lanjutan dapat dijadikan kokas metalurdi, karbon aktif, dan bahan pelarut industri kimia (Noor, 2010).

Berdasarkan taksonomi tanah, dapat disebut tanah gambut (histosol) apabila mempunyai ketentuan (1) mempunyai kandungan  $\geq 30\%$  bahan organik atau setara dengan  $\geq 80\%$  karbon organik (C-organik) dengan kadar fraksi lempung (*clay*)  $\geq 60\%$  ; (2) mempunyai kandungan  $\geq 20\%$

bahan organik atau  $\geq 12\%$  karbon organik (C-organik), jika tanpa kandungan fraksi lempung ; (3) mempunyai kandungan  $< 20\%$  bahan organik atau  $< 12\%$  karbon organik +  $0,1 \times$  persen kadar lempung, jika mengandung  $< 60\%$  lempung (Noor, 2010).

Menurut Subagyo (2006), dapat disebut tanah gambut apabila memenuhi ketentuan berikut: (1) terdiri atas bahan tanah organik, (2) jenuh air selama  $\geq 1$  bulan dalam setiap tahun, dan (3) ketebalan minimal 60 cm, apabila tersusun dari bahan fibrik atau jika kerapatan lindak (*bulk density*)  $< 0,1 \text{ g.cm}^{-3}$ , atau (4) ketebalan minimal 40 cm, apabila tersusun dari bahan saprik atau hemik, atau jika terdiri dari bahan fibrik dengan kadar serat jaringan  $< 75\%$  bagian volume, dan kerapatan lindak  $0,1 \text{ g.cm}^{-3}$ . Para pakar pertanian kebanyakan menggunakan batasan ketebalan gambut  $\geq 50$  cm dan kadar bahan organik  $> 18\%$  sebagai batas antara tanah gambut dan tanah mineral. Tanah gambut yang mempunyai ketebalan  $< 50$  cm disebut tanah bergambut.

## 2. Karakteristik Lahan Gambut

Karakteristik lahan gambut menurut Agus dan Subiksa (2008), berdasarkan sifat fisik dan kimianya adalah sebagai berikut:

### a. Karakteristik Fisik

Kadar air tanah gambut berkisar antara 100 – 1.300% dari berat keringnya. Artinya bahwa gambut mampu menyerap air sampai 13 kali bobotnya. Kadar air yang tinggi menyebabkan berat isi menjadi rendah, gambut menjadi lembek dan daya menahan bebannya rendah. Sifat fisik tanah gambut lainnya adalah sifat mengering tidak balik.

Gambut yang telah mengering, dengan kadar air <100% (berdasarkan berat), tidak bisa menyerap air lagi kalau dibasahi. Gambut yang mengering ini sifatnya sama dengan kayu kering yang mudah hanyut dibawa aliran air dan mudah terbakar dalam keadaan kering. Gambut yang terbakar menghasilkan energi panas yang lebih besar dari kayu/arang terbakar. Gambut yang terbakar juga sulit dipadamkan dan apinya bisa merambat di bawah permukaan sehingga kebakaran hutan bisa meluas tidak terkendali.

#### **b. Karakteristik Kimia**

Karakteristik kimia lahan gambut di Indonesia sangat ditentukan oleh kandungan mineral, ketebalan, jenis mineral pada substratum (di dasar gambut), dan tingkat dekomposisi gambut. Kandungan mineral gambut di Indonesia umumnya kurang dari 5% dan sisanya adalah bahan organik. Lahan gambut umumnya mempunyai tingkat kemasaman yang relatif tinggi dengan kisaran pH 3 – 5.

### **3. Pemanfaatan Lahan Gambut**

Negara-negara maju seperti Finlandia, Swedia, dan Amerika Serikat, gambut banyak ditambang untuk dijadikan sumber energi atau listrik. Di Negara-negara bekas Uni Soviet, lahan gambut dimanfaatkan untuk pengembangan sayuran. Di Negara-negara Asia, seperti Malaysia, Philipina, Thailand, dan Vietnam, sebagian besar lahan gambut dimanfaatkan untuk pertanian tanaman pangan dan perkebunan. Di Indonesia, baik di Kalimantan, Sumatera, Papua, maupun di Sulawesi

lahan gambut dikembangkan untuk berbagai jenis komoditi pertanian seperti padi, sagu, palawija, sayuran dan hortikultura seperti terung, mentimun, tomat, cabai, nenas, jeruk, rambutan, lidah buaya, karet, kelapa, kopi, kakao, dan kelapa sawit serta pengembangan perikanan seperti kolam (beje) atau tambak (Noor, 2010).

## **C. Gulma**

### **1. Pengertian Gulma**

Gulma merupakan tanaman pengganggu yang tumbuh di sekitar tanaman budidaya. Gulma bersifat merugikan manusia maka manusia berusaha untuk mengendalikannya. Batasan gulma menyangkut semua aspek kepentingan manusia baik di bidang usaha tani maupun aspek kehidupan lainnya, seperti kesehatan, lingkungan hidup, dan sebagainya. Kerugian di bidang usaha tani misalnya menurunkan hasil, menurunkan mutu, dan menambah biaya produksi. Di bidang kesehatan, gulma dapat menyebabkan luka karena duri atau menyebabkan alergi karena tepung sari yang dihasilkan. Di bidang lingkungan hidup, gulma dapat mengganggu habitat alami seperti akasia berduri yang mengganggu habitat banteng di Taman Nasional Baluran atau eceng gondok yang mengganggu perairan di Papua. Gulma yang eksotik atau pendatang yang bersifat invasif akan berpotensi mengganggu lingkungan setempat (Sembodo, 2010).

## 2. Klasifikasi Gulma

Berdasarkan daur hidupnya, gulma dibedakan menjadi :

### a. Gulma Semusim (*Annual weeds*)

Gulma ini hanya berumur kurang dari satu tahun. Umumnya berkembang biak dengan biji, pertumbuhannya cepat, dengan kemampuan bereproduksi yang amat tinggi. Setelah biji masak, biasanya gulma akan mati. Biji yang dihasilkan pada tahun pertama umumnya akan mengalami dormansi, dan tumbuh kembali pada tahun berikutnya. Ada gulma daun lebar semusim, teki semusim, dan rumput semusim sebenarnya gulma ini secara ekonomis merupakan gulma penting pada tanaman padi. Eksistensinya karena melimpahkan produksi biji, contohnya: Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.) (Syawal, 2002).

### b. Gulma Dwi Musim (*Biennial Weeds*)

Gulma ini berumur antara 1 - 2 tahun. Pertama gulma tersebut tumbuh secara vegetatif dalam bentuk roset, lalu pada tahun berikutnya membentuk organ generatif dengan menghasilkan bunga, memproduksi biji lalu mati. Gulma dwi musim banyak dijumpai di daerah-daerah yang memiliki 4 musim. Dengan contoh: Daun Sendok (*Plantago* sp.) (Syawal, 2002).

### c. Gulma Tahunan (*Perennial Weeds*)

Gulma tahunan berumur lebih dari 2 tahun. Umumnya berkembang biak secara vegetatif, namun ada beberapa spesies yang berkembang biak secara vegetatif dan generatif. Organ perkembangbiakan vegetatif berupa akar, rimpang, umbi dan stolon. Pemotongan organ-organ tersebut biasanya terjadi pada saat pengolahan tanah. Contoh gulma tahunan: Teki (*Cyperus rotundus* L.) (Syawal, 2010).

Menurut Syawal (2002), Hubungan gulma dengan tanaman lain dapat berupa kompetisi yang dapat diartikan sebagai persaingan dua organisme atau lebih dalam meraih makanan dan tempat hidup yang sama, seperti unsur hara, air, cahaya, bahan ruang tumbuh, dan CO<sub>2</sub>. Persaingan akan terjadi apabila unsur penunjang pertumbuhan tersebut terbatas. Persaingan antara gulma dengan tanaman adalah persaingan inter spesifik. Kemampuan tanaman bersaing dengan gulma tergantung pada spesies gulma, kepadatan gulma, saat dan lama persaingan, cara budidaya dan varietas yang ditanam, serta tingkat kesuburan tanah. Perbedaan spesies, akan menentukan kemampuan bersaing karena perbedaan sistem fotosintesis, kondisi perakaran dan keadaan morfologinya. Gulma yang muncul atau berkecambah lebih dulu atau bersamaan dengan tanaman yang dikelola, berakibat besar terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman. Persaingan gulma pada awal pertumbuhan akan mengurangi kuantitas hasil, sedangkan

persaingan dan gangguan gulma menjelang panen berpengaruh besar terhadap kualitas hasil. Persaingannya berupa :

### **1) Persaingan Dalam Memperoleh Air**

Air diserap dari dalam tanah kemudian sebagian besar diuapkan (transpirasi), hanya sekitar 1% saja yang dipakai untuk proses fotosintesis. Untuk setiap kilogram bahan organik, gulma membutuhkan 330-1.900 liter air. Kebutuhan yang besar tersebut hampir dua kali kebutuhan tanaman (Syawal, 2002).

### **2) Persaingan Dalam Memperoleh Unsur Hara**

Gulma menyerap lebih banyak unsur hara dari pada tanaman. Pada bobot kering yang sama gulma mengandung kadar nitrogen dua kali lebih banyak dari jagung (Syawal, 2002).

### **3). Persaingan Dalam Memperoleh Cahaya**

Dalam keadaan air dan hara yang cukup untuk pertumbuhan tanaman, maka faktor pembatas berikutnya adalah cahaya matahari. Bila musim hujan, maka berbagai tanaman akan berebut untuk memperoleh cahaya matahari (Syawal, 2002).

### **4). Pengeluaran Senyawa Beracun.**

Tumbuhan juga dapat bersaing antara sesamanya dengan cara interaksi biokimia, yaitu salah satunya dengan mengeluarkan senyawa beracun, yang akan menyebabkan

terganggunya pertumbuhan tanaman lain. Interaksi biokimia antara gulma dan tanaman ini dapat menyebabkan gangguan perkecambahan biji, kecambah jadi abnormal. Persaingan yang timbul akibat hal ini adalah dikeluarkannya zat racun dari suatu tumbuhan yang disebut alelopathy (Syawal, 2002).

Menurut Moenandir (2010), ada dua faktor yang mempengaruhi pertumbuhan gulma yaitu sebagai berikut:

a). Faktor Abiotik.

(1). Klimatik (iklim)

Faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan, reproduksi dan distribusi gulma, yaitu cahaya, temperatur, air, angin, dan aspek-aspek musiman dari faktor-faktor tersebut. Seperti halnya dengan tumbuhan, gulma memerlukan lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhannya, meskipun demikian kita dapat membatasi dan mengendalikan distribusinya dengan memodifikasi lingkungan tersebut.

(2). Edafik

Faktor tanah yang sangat mempengaruhi distribusi gulma antara lain adalah kelembaban tanah, aerasi, pH tanah, unsur-unsur makanan dan hara dalam tanah dan lain-lain. Beberapa spesies gulma dapat tumbuh dengan sempurna pada tanah yang mempunyai kondisi

tertentu. Kelembaban tanah mempengaruhi munculnya gulma di sawah-sawah.

b). Faktor Biotik

Tumbuhan dan hewan merupakan faktor biotik yang berpengaruh terhadap pertumbuhan gulma dan distribusinya. Tumbuhan dari tingkat rendah sampai tingkat tinggi, dan hewan dari mikroorganisme sampai makroorganisme. Contohnya *Lantana camara* (saliara) dapat mengendalikan pertumbuhan gulma yang berada di bawah gulma tersebut.

Berdasarkan tempat tumbuhnya gulma dapat dibedakan menjadi empat, yaitu:

(1) Gulma darat (*Terrestrial weed*)

Yaitu gulma yang tumbuhnya di permukaan tanah atau lahan kering dan akan mati ketika tergenang air. contohnya: Alang-alang (*Imperata cylindrica* L. Beauv.)

(2) Gulma semi akuatik (semi *aquatic weed*)

Yaitu gulma yang dapat hidup di darat/tempat kering dan di air, dengan daya adaptasi yang tinggi. Dengan Contoh : Lampuyangan ( *Panicum repens*).

(3) Gulma akuatik/gulma air (*aquatic weed*)

Yaitu gulma yang hidupnya di air atau gulma yang sebagian atau seluruh hidupnya berada di air. Dengan contoh : Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*)

(4) Gulma aerial (*aerial weed*)

Yaitu gulma yang hidupnya tidak di tanah ataupun di air dan kebanyakan bersifat parasit. Dengan contoh: Rumput pahit (*Axonopus compressus*).

#### **D. Pita Tanam Organik (PTO)**

PTO merupakan media tanam untuk menanam padi yang terbuat dari bahan-bahan organik. PTO ini ditujukan agar mampu mengurangi tenaga kerja yang dibutuhkan pada proses penyemaian bibit, pencabutan, distribusi, dan penanaman ulang bibit padi digantikan hanya dengan menggelar pita tanam organik. PTO juga ditujukan agar dapat menjadi pupuk organik sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia. Selain itu, PTO juga berguna sebagai pelindung padi dari gulma yang sering kali tumbuh bersisian dengan tanaman padi sehingga tidak dapat dicabut dan terpaksa dibiarkan tumbuh hingga panen padi berlangsung (Djojowasito, 2009).

PTO menggunakan bahan dasar eceng gondok karena banyak mengandung unsur nitrogen. Nitrogen ini dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Tetapi yang diambil hanya batangnya saja karena daun eceng gondok sangat mudah sekali membusuk. Batang pisang ternyata juga

membuat pita tanam organik menjadi kuat selanjutnya daun paitan, Daun ini bersifat basa yaitu bisa menetralkan lahan sawah yang bersifat asam. Proses pembuatan PTO sangatlah mudah seperti prinsip pembuatan kertas. PTO ini juga mampu mencegah penguapan air sehingga kelembapan dan kadar air lahan pertanian tetap terjaga. Selain itu PTO juga dapat menghambat tumbuhnya gulma atau tanaman pengganggu. Pita ini terbuat dari selulosa dengan kandungan mineral khusus (Djojowasito, 2009).

Komposisi kimia eceng gondok tergantung pada kandungan unsur hara tempatnya tumbuh, dan sifat daya serap tanaman tersebut. Eceng gondok mempunyai sifat-sifat yang baik antara lain dapat menyerap logam-logam berat (senyawa sulfida) selain itu mengandung protein lebih dari 11,5% dan mengandung selulosa yang lebih tinggi dari non selulosanya seperti lignin, abu, lemak dan zat-zat lain. Bahan organik merupakan bahan pembenah tanah yang paling baik dan alami dari pada bahan pembenah buatan/sintesis. Pada umumnya bahan organik mengandung unsur hara makro N, P, K rendah tetapi mengandung hara mikro dalam jumlah cukup yang sangat diperlukan pertumbuhan tanaman (Forth, 2008).

Pada pelepah pisang terdapat unsur-unsur penting yang dibutuhkan tanaman seperti nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) (Sugiarti, 2011). Pelepah pisang ternyata kaya akan kandungan glukosa dan selulosa namun rendah kadar lignin, glukosa merupakan salah satu karbohidrat terpenting yang digunakan sebagai sumber tenaga bagi tumbuhan. Pelepah tanaman pisang cukup banyak mengandung zat-zat mineral. Kadar airnya cukup tinggi sedangkan kadar zat karbohidratnya sedikit. Adapun Susunan kimiawi dari

pelepeh tanaman pisang sebagai berikut : Air 92,5%, Protein 0,35%, Karbohidrat 4,4% (Rismunandar, 1989).

Menurut Nagarajah dan Nizar (1982), bahwa dari hasil penelitian pada 100 sampel daun dan batang lunak paitan di Sri Lanka mengandung kisaran 3,3 - 5,5% N, 0,2 - 0,5% P dan 2,3 - 5,5% K.

#### **E. Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII**

Materi pembelajaran di kelas XII yaitu mengenai pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pertumbuhan adalah proses kenaikan massa dan volume yang *irreversibel* (tidak kembali ke asal) karena adanya tambahan substansi dan perubahan bentuk yang terjadi selama proses tersebut. Selama pertumbuhan terjadi pertambahan jumlah dan ukuran sel. Pertumbuhan dapat diukur serta dinyatakan secara kuantitatif (Suwarno, 2009).

Pertumbuhan pada tumbuhan terutama terjadi pada jaringan meristem (ujung akar, ujung batang, dan ujung kuncup). Tumbuhan monokotil tumbuh dengan cara penebalan karena tidak mempunyai kambium, sedangkan tumbuhan dikotil pertumbuhan terjadi karena adanya aktivitas kambium. Kambium memegang peranan penting untuk pertumbuhan diameter batang. Kambium tumbuh ke dalam membentuk xilem (kayu) ke arah luar membentuk floem (Suwarno, 2009).

Tahap-tahap pertumbuhan tanaman dimulai dari perkecambahan (terjadi karena pertumbuhan *radikula* (calon akar) dan pertumbuhan *plumula* (calon batang), pertumbuhan primer (pertumbuhan yang terdapat pada ujung akar dan ujung batang), pertumbuhan sekunder (kegiatan

kambium yang bersifat meristematik), dan pertumbuhan terminal (terjadi pada ujung akar dan ujung batang tumbuhan berbiji yang aktif membelah) (Suwarno, 2009).

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman terdiri dari faktor internal (faktor dalam) dan faktor eksternal (faktor luar). Faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu fitohormon diantaranya hormon auksin, giberelin, sitokinin, gas etilen, asam absisat (ABA), kalin, asam traumalin. Sedangkan faktor eksternal berupa nutrisi yang terdiri dari unsur makro (N, K, Ca, P, S, Mg) dan unsur mikro (Fe, B, Mn, Zn, Cu, Mo, Cl), air, cahaya, suhu, dan temperatur, kelembapan dan oksigen (Suwarno, 2009).

#### **F. Kajian Keislaman Tentang Penanganan Limbah dalam Al-Qur'an**

Limbah adalah buangan yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomi. Tingkat bahaya keracunan yang disebabkan oleh limbah tergantung pada jenis dan karakteristik limbah, baik dalam jangka pendek maupun dalam jangka panjang. Limbah yang mengandung bahan pencemar akan mengubah kualitas lingkungan, bila lingkungan tersebut tidak mampu memulihkan kondisinya sesuai dengan daya dukung yang ada padanya. Oleh karena itu sangat perlu diketahui sifat limbah dan komponen bahan pencemar yang terkandung di dalam limbah tersebut (Azhar, 1995).

Menurut Azhar (1995) keutamaan yang sempurna dari kebanyakan makhluk lain ialah karunia akal yang dimiliki manusia. Dengan akal

fikirannya, manusia mampu menaklukkan segala apa yang ada di alam untuk keperluan dirinya. Dengan adanya kenikmatan akal yang luar biasa tersebut menjadi sangat berbahaya jika pada akhirnya mereka tidak menjadi khalifah yang amanah. Parahnya, keadaan seperti inilah yang sekarang sedang terjadi.

Timbulnya kerusakan alam atau lingkungan hidup merupakan akibat perbuatan manusia. Karena manusia yang diberi tanggung jawab sebagai khalifah di bumi telah menyalahgunakan amanah. Manusia mempunyai daya inisiatif dan kreatif, sedangkan makhluk-makhluk lainnya tidak memilikinya. Kelebihan manusia yang disalahgunakan mengakibatkan kerusakan lingkungan yang semakin bertambah parah. Kelalaian dan dominasi manusia terhadap alam dan pengolahan lingkungan yang tidak beraturan membuat segala unsur harmoni dan sesuatu yang tumbuh alami berubah menjadi kacau dan sering berakhir dengan bencana (Azhar, 1995).

Dalam firman Allah Q.S Ar-Ruum ayat 41. Sesungguhnya Allah telah menetapkan dan menggambarkan akibat dari kedurhakaan manusia terhadap syariat. Manusia hanya bisa mengurus dan menggali isi bumi saja tanpa memperhatikan dampaknya. Maka terjadilah bencana dan kerusakan di atas muka bumi. Padahal semua itu, menurut Yang Maha Kuasa, adalah akibat dari tangan-tangan manusia itu sendiri:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ  
بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya: *“Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”*.(QS.Ar-Rum: 41).

Dapat disimpulkan bahwa kerusakan yang terjadi saat ini merupakan akibat dari keserakahan manusia yang memilih cara pintas mengeksploitasi lingkungannya secara habis-habisan atau besar-besaran. Oleh karena itu, sejak awal Allah telah memperingatkan adanya akibat ulah manusia tersebut yaitu sebagai motivasi, Allah menjanjikan kebahagiaan akhirat bagi orang yang tidak berbuat kerusakan.

Seharusnya umat islam menjaga lingkungannya sesuai dengan firman Allah SWT.

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

Artinya: *“Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di muka bumi sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepadanya rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.”*(QS Al-Araf: 56).

Seharusnya kita sebagai umat Islam kembali kepada ajaran Al-qur'an dalam hal mengolah lingkungan. Supaya kita dapat lebih bijak dan bertanggung jawab. Sehingga nantinya dengan sendirinya akan lahir prinsip pembangunan berkelanjutan atau pembangunan berwawasan lingkungan. Manusia ditunjuk sebagai khalifah di bumi ini hendaknya merawat dan melestarikan keseimbangan alam yang sudah menjadi tempat tinggal sejak pertama kali bumi ini ada. Apa yang telah ditegaskan Allah dalam firman-firman-Nya adalah untuk mengingatkan manusia agar

bersyukur. Karena walaupun manusia diciptakan melebihi makhluk lainnya, manusia tidak mampu memenuhi kebutuhannya sendiri tanpa bahan-bahan yang disediakan. Hal ini perlu disadari oleh manusia, sebab tanpa memiliki rasa dan sikap syukur kepada Allah, maka manusia cenderung akan merusak (Azhar, 1995).

Dalam konteks mensyukuri nikmat Allah atas segala sesuatu yang ada di alam ini, manusia diharuskan menjaga kelestarian alam. Bagi umat Islam, menjaga kelestarian alam merupakan upaya untuk menjaga limpahan nikmat Allah secara berkesinambungan. Sebaliknya, membuat kerusakan di muka bumi, akan mengakibatkan timbulnya bencana terhadap manusia (Azhar, 1995).

#### **G. Penelitian yang Relevan**

Penelitian mengenai PTO sudah pernah dilakukan sebelumnya. Berikut ini adalah penelitian terdahulu yang dijadikan sebagai pendukung dalam penelitian ini, diantaranya yaitu:

1. Djojowasito (2009), dalam penelitiannya yang berjudul “Mempelajari Kinerja Pita Tanam Organik Pada Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah (*Oryza sativa* L)” hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata antara komposisi bahan penyusun pita, bahan pemecah serat terhadap produksi padi sawah. Komposisi 80% eceng gondok, 20% pelepah pisang, dan 5 g ZA memberikan hasil tertinggi baik pada pertumbuhan maupun produksi tanaman. Komposisi tersebut menghasilkan malai sejumlah 31,22 malai/rumpun,

jumlah butir gabah sebesar 173,44 butir/malai dengan berat 2,93 g/malai dengan total berat sebesar 1223,3 g.

2. Izaniyah *dkk* (2013), dalam penelitiannya yang berjudul “Efektifitas Pita Tanam Organik Sebagai Mulsa Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L)” menyatakan bahwa lebar PTO berpengaruh nyata terhadap evaporasi air tanah. Nilai evaporasi terendah terjadi pada PTO dengan lebar 8 cm. Suhu pada ketebalan 1 mm lebih rendah dibandingkan dengan PTO pada ketebalan 0,5 mm. Kadar air tanah yang tertutup PTO selalu lebih tinggi dibandingkan dengan kadar air tanah yang terbuka. Lebar PTO berpengaruh nyata terhadap berat kering gulma. Pada perlakuan PTO yang semakin lebar, berat kering gulma semakin kecil, dengan nilai terendah pada PTO dengan lebar 8 cm. lebar PTO berpengaruh nyata terhadap efisiensi penggunaan air. Semakin lebar PTO, nilai efisiensi penggunaan air semakin besar dengan nilai terbesar terjadi pada perlakuan PTO dengan lebar 8 cm.
3. Tifani, *dkk* (2013), dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Perbedaan Sistem Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L) di Lahan Sawah” menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman padi dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah sistem tanam. Padi yang ditanam menggunakan tabel Pita Tanam Organik dan *SRI* menghasilkan komponen pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah anakan, dan bobot kering tanaman) dan komponen hasil (bobot 1000 butir, bobot gabah isi per rumpun, jumlah gabah per rumpun, jumlah malai per rumpun

dan bobot kering giling) dengan nilai lebih tinggi dibanding cara tanam dengan menggunakan tabela biasa maupun konvensional.

4. Nurwahyuningsih (2013), dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Kinerja Pita Tanam Organik Sebagai Media Perkecambahan Benih Padi dengan Desain Tertutup dan Terbuka”. Menyatakan bahwa, baik desain pita tanam organik maupun selang waktu pemberian air memberikan pengaruh nyata terhadap efisiensi penggunaan air. Namun pada perkecambahan, tinggi tanaman, berat basah dan berat kering tanaman serta akar, selang waktu pemberian air tidak memberikan pengaruh nyata. Hasil laju pertumbuhan tanaman paling tinggi pada perlakuan desain terbuka dan selang waktu pemberian air 2 hari sebesar 1.39 cm/hari dengan tinggi tanaman paling tinggi sebesar 38.66 cm, nilai berat basah dan berat kering akar paling tinggi masing-masing sebesar 3.27 gram dan 0.83 gram.
5. Pramono (2004), dalam penelitiannya yang berjudul “Kajian Penggunaan Bahan Organik Pada Padi Sawah” menyatakan bahwa Penggunaan PTO sangat berpengaruh nyata terhadap penghambatan gulma pada tanaman padi.

Persamaan dan perbedaan antara penelitian terdahulu dan penelitian yang akan dilakukan tampak pada tabel 1 berikut:

**Tabel 1. Persamaan dan Perbedaan Antara Penelitian yang Dilakukan Peneliti dengan Penelitian Terdahulu**

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
Djojowasito	Mempelajari kinerja pita tanam organik	Terletak pada penggunaan	Terletak pada fokus penelitian

(2009)	pada pertumbuhan dan produksi padi sawah ( <i>Oryza sativa</i> L)	media tanam yaitu dengan menggunakan Pita Tanam Organik	yaitu pada pertumbuhan dan produksi padi sawah
Mustofa (2013)	Efektifitas Pita Tanam Organik Sebagai Mulsa Pada Tanaman Padi	Terletak pada penggunaan media tanam yaitu dengan menggunakan Pita Tanam Organik	Terletak pada fokus penelitian yaitu sebagai mulsa pada tanaman padi
Tifani (2013)	Pengaruh perbedaan sistem tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi ( <i>Oryza sativa</i> L) di lahan Sawah	Terletak pada penggunaan sistem tanam yaitu dengan menggunakan PTO	Terletak pada fokus penelitian yaitu pertumbuhan dan hasil tanaman padi di lahan sawah
Nurwahyuningsih (2013)	Analisis Kinerja Pita Tanam Organik Sebagai Media Perkecambahan Benih Padi dengan desain tertutup dan terbuka	Terletak pada penggunaan media tanam yaitu dengan menggunakan Pita Tanam Organik	Terletak pada fokus penelitian yaitu sebagai media perkecambahan benih padi dengan desain tertutup dan terbuka
Pramono (2004)	Kajian Penggunaan Bahan Organik Pada Padi Sawah	Terletak pada penggunaan bahan organik yaitu berupa Pita Tanam Organik	Terletak pada fokus penelitian yaitu pada pertumbuhan tanaman padi

Dari beberapa penelitian di atas maka dapat disimpulkan bahwa, pengaruh PTO mempunyai peranan yang sangat besar untuk menghambat pertumbuhan gulma pada tanaman budidaya khususnya pada tanaman

padi, gulma dan tanaman budidaya saling berkompetisi merebutkan unsur-unsur hara yang terdapat di dalam tanah, maupun persaingan untuk mendapatkan sinar matahari sebagai proses fotosintesis, bila tanaman budidaya tersebut kalah dalam bersaing maka hal ini dapat menunda masa panen, menurunkan hasil panen, bahkan menyebabkan kematian pada tanaman budidaya tersebut. Disamping merebutkan unsur hara, gulma juga mengeluarkan eksudat sekunder berupa alelopati yang diekskresikan oleh akar, dimana zat tersebut dapat mempengaruhi bentuk morfologi tanaman serta menghambat pertumbuhan tanaman budidaya itu sendiri. Begitupun juga dengan penambahan PTO, dimana setiap perlakuan yang diberikan PTO dengan ukuran yang berbeda tersebut berpengaruh nyata terhadap penghambatan pertumbuhan gulma, khususnya pada tanaman padi serta dapat menyuburkan tanah yang selanjutnya akan meningkatkan hasil produktivitas tanaman tersebut.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Agustus sampai September 2016 di tanah gambut Desa Ringin Agung, Kecamatan Lalan, Kabupaten Musi Banyuasin.

#### **B. Alat dan Bahan**

##### **1. Alat**

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, mistar, triplek, kompor, panci, blender, ember dan gunting. (lampiran 5)

##### **2. Bahan**

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: eceng gondok, pelepah pisang, daun paitan, benih padi dan air. (Lampiran 6)

#### **C. Cara Kerja**

##### **1. Pembuatan PTO (Modifikasi Pramono: 2004)**

Langkah pertama untuk membuat PTO, yaitu dengan menimbang bahan-bahan penyusun PTO yang terdiri dari eceng gondok, pelepah pisang, dan daun paitan. Komposisi eceng gondok lebih banyak dibandingkan dengan kedua bahan lainnya, yaitu untuk eceng gondok 600 gram sedangkan pelepah pisang 400 gram. Kemudian untuk yang lapisan bawah, komposisinya yaitu eceng gondok 600 gram, pelepah pisang 200 gram dan daun paitan 200 gram. Lalu ketiga bahan tersebut direndam selama 24 jam, tujuannya yaitu untuk menghilangkan getah (untuk lapisan atas tidak menggunakan daun paitan). Setelah proses perendaman selesai, bahan-bahan penyusun PTO tersebut dimasukkan ke dalam air mendidih. Perebusan ini bertujuan agar ketiga bahan tersebut menjadi lunak. Setelah bahan-bahan tersebut lunak, ketiga bahan tadi di blender sehingga semua bahan menjadi halus. Lalu semua bahan dicampurkan, setelah tercampur dengan rata, ukur Ph semua bahan. Setelah itu masukan ke dalam cetakan dari triplek yang memiliki panjang dan lebar masing-masing 20 cm, 30 cm, dan 40 cm. Kemudian cetakan dengan tebal masing-masing 2 mm, 4 mm, 6 mm, dan 8 mm. setelah itu, cetakan pita tanam padi dijemur di bawah sinar matahari sampai kering, lapisan bawah pita tanam lebih lunak sehingga lebih mudah terurai.

Langkah selanjutnya yaitu pemberian lubang untuk tempat padinya pada pita lapisan atas dengan jarak setiap lubang 10 cm. Kemudian kedua lapisan disatukan dengan cara dijahit bagian pinggirnya agar makin panjang (d disesuaikan dengan panjang lahan). PTO yang sudah siap, diletakkan di atas lahan yang telah dipersiapkan dengan jarak masing-

masing 5 cm. Benih diletakkan di atas PTO labil (menggunakan daun paitan), kemudian dilapisi dengan PTO stabil (tanpa daun paitan).

Komposisi PTO pada perlakuan yang dilakukan berbeda dengan komposisi PTO pada penelitian Pramono (2004), dimana pramono menggunakan bahan pembuatan PTO dengan komposisi eceng gondok 300 gram, pelepah pisang 100 gram dan daun paitan 100 gram. Hal ini dikarenakan lahan yang digunakan berbeda, dimana Pramono menggunakan lahan persawahan sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan lahan gambut yang memiliki kadar asam lebih tinggi. Sehingga memerlukan komposisi pembuatan PTO lebih banyak, sebagaimana yang tertera pada tabel 2 berikut:

**Tabel 2. Perbandingan Komposisi Pembuatan PTO Antara Penelitian Terahulu dan Penelitian yang Akan Dilakukan**

<b>Nama Peneliti</b>	<b>Komposisi Pembuatan PTO</b>
Pramono (2004)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eceng gondok 300 gram</li> <li>• Pelepah pisang 100 gram</li> <li>• Daun paitan 100 gram</li> </ul>
Meli Astuti (2017)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eceng gondok 600 gram</li> <li>• Pelepah pisang 200 gram</li> <li>• Daun paitan 200 gram</li> </ul>

## **2. Benih Padi**

Benih padi yang digunakan yaitu benih padi yang sudah siap untuk ditanam, dimana benih padi tersebut sudah melewati proses perendaman selama 5 hari. Adapun jenis padi yang akan digunakan yaitu jenis padi Ciherang. (Gambar 19)

## **3. Menyiapkan Media Tanam (Barbour *et al* : 1987)**

Media tanam yang digunakan berupa tanah gambut di persawahan padi. Kemudian tanah dibersihkan dari kotoran dan gulma. Lalu tanah di ratakan sehingga semua lahan sama rata. (Lampiran 8)

#### 4. Penanaman

Cara penanamannya yaitu, PTO yang telah dipersiapkan diletakkan diatas tanah yang sudah dipersiapkan dengan jarak masing-masing 5 cm. benih diletakkan diatas PTO labil (menggunakan daun paitan), kemudian dilapisi dengan PTO stabil (tanpa daun paitan). Penelitian ini dibandingkan dengan kontrol (tanpa PTO).

#### 5. Pengamatan

Adapun parameter yang diamati adalah:

- Jumlah gulma yang tumbuh di sekitar PTO
- Tinggi gulma yang tumbuh di sekitar PTO

#### D. Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian eksperimen dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang dilakukan sebanyak 5 perlakuan pada 3 kelompok. Adapun kelompok yang digunakan adalah pita tanam dengan panjang dan lebar 20 cm, 30 cm, dan 40 cm. Kemudian perlakuan yang dilakukan yaitu tebal pita tanam dengan ketebalan masing-masing 0 mm, 2 mm, 4 mm, 6 mm, dan 8 mm. kombinasi petak percobaan dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

**Tab 3. Kombinasi Petak Percobaan (12 Perlakuan)**

Kelompok	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>

Perlakuan`

0	P <sub>10</sub>	P <sub>20</sub>	P <sub>30</sub>
1	P <sub>11</sub>	P <sub>21</sub>	P <sub>31</sub>
2	P <sub>12</sub>	P <sub>22</sub>	P <sub>32</sub>
3	P <sub>13</sub>	P <sub>23</sub>	P <sub>33</sub>
4	P <sub>14</sub>	P <sub>24</sub>	P <sub>34</sub>

Keterangan: P<sub>1</sub> = lebar PTO 20 cmP<sub>2</sub> = lebar PTO 30 cmP<sub>3</sub> = lebar PTO 40 cm

1 = tebal PTO 2 mm

2 = tebal PTO 4 mm

3 = tebal PTO 6 mm

4 = tebal PTO 8 mm

Menurut Hanafiah (1991), Randomisasi pada RAK dilakukan sebanyak t perlakuan pada k kelompok. Ciri RAK tidak ada perlakuan yang sama yang terulang pada setiap kelompok, tetapi dapat terulang pada suatu kolom.

Data Pengaruh Perlakuan Terhadap Hasil Percobaan dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

**Tabel 4. Data Pengaruh Perlakuan terhadap Hasil Percobaan**

Perlakuan	Kelompok			Jumlah TP <sub>j</sub>	Rerata YP <sub>j</sub>
	1	2	3		
1	Y <sub>11</sub>	Y <sub>21</sub>	Y <sub>31</sub>	TP <sub>1</sub>	YP <sub>1</sub>
2	Y <sub>12</sub>	Y <sub>22</sub>	Y <sub>32</sub>	TP <sub>2</sub>	YP <sub>2</sub>
3	Y <sub>13</sub>	Y <sub>23</sub>	Y <sub>33</sub>	TP <sub>3</sub>	YP <sub>3</sub>
4	Y <sub>14</sub>	Y <sub>24</sub>	Y <sub>34</sub>	TP <sub>4</sub>	YP <sub>4</sub>
Jumlah (TK <sub>i</sub> )	TK <sub>1</sub>	TK <sub>2</sub>	TK <sub>3</sub>	T <sub>ij</sub>	$\bar{Y}_{ij}$

Keterangan : T = singkatan dari total

Y = rerata

i = perlakuan ke i (i = 1, 2, 3)

$j = \text{kelompok ke } j (j = 1, 2, 3)$

TK = Total Kelompok

Dari data yang tersaji pada tabel 4 ini dapat dihitung:

$$FK = \frac{T_{ij}^2}{K \times t}$$

$$JK \text{ Total} = T(Y_{ij}^2) - FK$$

$$\begin{aligned} JK \text{ kelompok} &= \frac{TK_i^2}{t} - FK \\ &= \frac{TK_1^2 + TK_2^2 + TK_3^2}{t} - FK \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ perlakuan} &= \frac{TP_j^2}{k} - FK \\ &= \frac{TP_1^2 + TP_2^2 + TP_3^2}{k} - FK \end{aligned}$$

$$JK \text{ galat} = JK \text{ Total} - JK \text{ kelompok} - JK \text{ perlakuan.}$$

## E. Analisis Data

### 1. Analisis Sidik Ragam (Ansira)

Analisis Sidik Ragam merupakan suatu uji yang dilakukan menurut distribusi F, sehingga Ansira ini disebut juga sebagai uji F. Ansira ini dimaksudkan untuk menguji hipotesis tentang pengaruh faktor perlakuan terhadap keragaman data hasil percobaan (Hanafiah, 1991).

Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penggunaan PTO terhadap penghambatan gulma di tanah gambut maka data dianalisis dengan menggunakan Analisis Sidik Ragam (Ansira). Menurut Hanafiah (1991), analisis sidik ragam pengaruh perlakuan untuk RAK dilakukan menurut uji F sebagaimana tabel 5 berikut:

#### **Tabel 5. Ansira Menurut RAK**

---

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	k-1=v1	JKK	JKK/v1	KTK/KTG	(v1, v3)	
Perlakuan	t-1=v2	JKP	JKP/v2	KTP/KTG	(v2, v3)	
Galat	vt-v1-v2=v3	JKG	JKG/v3	-		
Total	kt-1= vt	JKT				

Keterangan: (1) penjelasan tentang hasil uji F

$$(2) KK = \frac{\sqrt{KTG}}{\bar{y}} \times 100\%$$

Sehubungan dengan uji F ini, berdasarkan pengalamannya Gomez dan Gomez (1995) mengemukakan bahwa hasil uji F ini akan dapat diandalkan kebenarannya jika dilakukan terhadap percobaan-percobaan yang mempunyai derajat bebas galat minimal = 6, untuk itu sebaiknya uji F hanya dilakukan jika derajat bebas galat  $\geq 6$ .

Untuk menentukan pengaruh diantara perlakuan dengan menggunakan uji F, yaitu dengan membandingkan F hitung dengan F tabel dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Bila F hitung  $<$  F tabel 5% maka  $H_0$  diterima pada taraf uji 5% artinya tidak berpengaruh nyata (*non significant different*). Hal ini ditunjukkan dengan menempatkan tanda ( $^{t_0}$ ) pada nilai F hitung dalam sidik ragam
2. Bila F hitung  $>$  F tabel 5% maka  $H_a$  diterima pada taraf uji 5% artinya berpengaruh nyata (*Significant different*). Hal ini ditunjukkan dengan tanda ( $^*$ ) pada nilai F hitung dalam sidik ragam.

Dimana:

$H_0$  = Hipotesis perlakuan tidak berpengaruh nyata

$H_a$  = Hipotesis perlakuan berpengaruh nyata

## 2. Uji Lanjut

Apabila  $H_0$  ditolak, untuk mengetahui antara perlakuan mana yang berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji nilai tengah (rata-rata) antara perakuan dengan menggunakan uji BNT dilakukan pada parameter banyaknya jumlah gulma yang tumbuh dan tinggi gulma. Kemudian selanjutnya untuk mengetahui perbedaan pengaruh masing-masing maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur dengan taraf 5% karena Menurut Hanafiah (1991), ada dasar dalam menentukan uji lanjut:

- a. Jika KK besar (minimal 10% pada kondisi homogen atau minimal 20% pada kondisi heterogen), uji lanjutan yang sebaiknya digunakan adalah uji Duncan, karena uji ini dapat dikatakan uji yang paling teliti.
- b. Jika KK sedang (antara 5-10% pada kondisi homogen atau antara 10-20% pada kondisi heterogen), uji lanjutan yang sebaiknya dipakai adalah uji BNT (Beda Nyata Terkecil) karena uji ini dapat dikatakan juga uji yang memiliki ketelitian sedang.
- c. Jika KK kecil (maksimal 5% pada kondisi homogen atau maksimal 10% pada kondisi heterogen), uji lanjutan yang sebaiknya dipakai adalah uji lanjutan BNT (Beda Nyata Jujur) karena uji ini tergolong kurang teliti.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

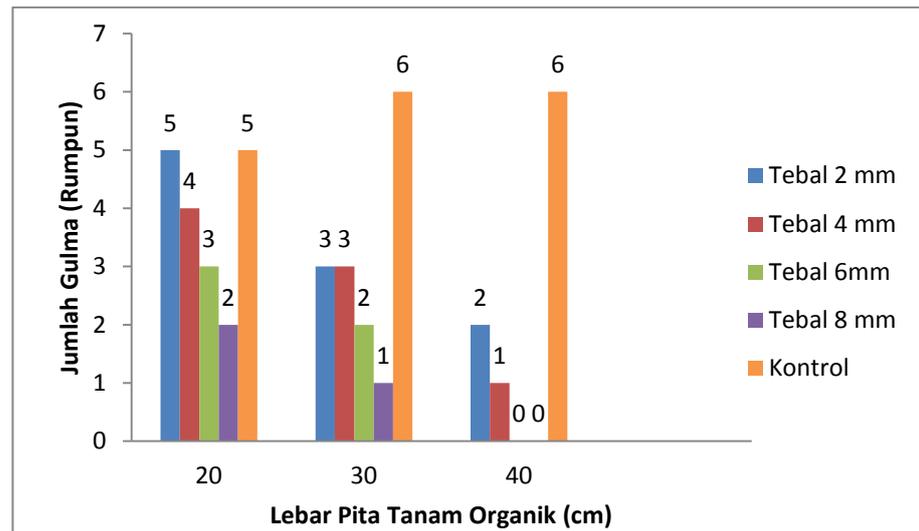
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang pengaruh PTO terhadap penghambatan pertumbuhan gulma pada tanaman padi di tanah gambut dapat diperoleh hasil berupa pertumbuhan gulma sebagai berikut:

##### **1. Pertumbuhan Gulma**

Hasil pengamatan pertumbuhan gulma dalam hal ini sesuai dengan parameter penelitian meliputi jumlah gulma dan tinggi gulma antara lain:

###### **a. Jumlah Gulma**

Dari hasil penelitian jumlah gulma yang tumbuh dapat dilihat pada diagram berikut:



**Diagram 1. Jumlah Gulma**

Berdasarkan data hasil jumlah gulma yang telah diperoleh (Diagram 1), kemudian dilakukan analisis sidik ragam dengan pola RAK dengan tiga kelompok dan lima perlakuan. Adapun hasil analisis tersebut tampak pada tabel 6 berikut:

**Tabel 6. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pemberian PTO terhadap Jumlah Gulma (Rumpun)**

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	10,14	5,07	6,18*	4,46	8,65
Perlakuan	4	39,07	9,77	11,91**	3,64	7,01
Galat	8	6,53	0,82			
Total	14	55,74				

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{\bar{y}} \times 100\%$$

$$= 6,3\%$$

**Keterangan:**

\*\* = berbeda sangat nyata

\* = Berbeda nyata

Berdasarkan hasil analisis seperti tertera pada tabel 6, PTO memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah gulma, selanjutnya untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari masing-masing perlakuan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5% seperti pada tabel 7 berikut:

**Tabel 7. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Pengaruh Penggunaan PTO terhadap Jumlah Gulma (Rumpun)**

Perlakuan	Rataan	K <sub>3</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>0</sub>
P <sub>0</sub>	5,67	-			
P <sub>1</sub>	3,33	2,34 <sup>*</sup>	-		
P <sub>2</sub>	2,67	3,00 <sup>**</sup>	0,66 <sup>tn</sup>	-	
P <sub>3</sub>	1,67	4,00 <sup>**</sup>	1,66 <sup>tn</sup>	1,00 <sup>tn</sup>	-
P <sub>4</sub>	1,00	4,67 <sup>**</sup>	2,33 <sup>*</sup>	1,67 <sup>tn</sup>	0,67 <sup>tn</sup>
BNJ 0,05 = 1,81					

**Keterangan:**

\* = berbeda nyata

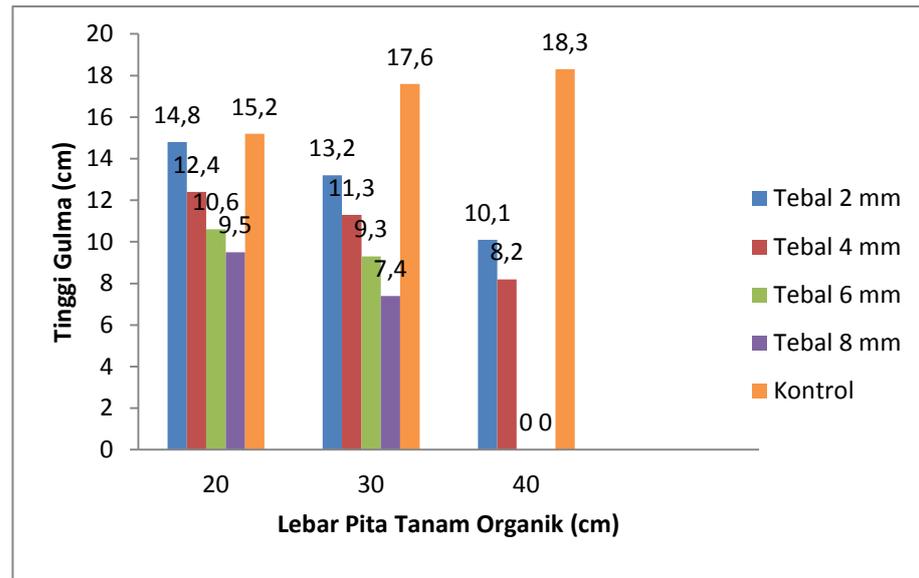
\*\* = berbeda sangat nyata

tn = tidak berbeda nyata

Dari tabel 7 terlihat bahwa pengaruh perlakuan PTO terbaik diperoleh pada lebar 40 cm dan tebal 8 mm, karena pengaruh lebar dan tebal PTO ini berbeda nyata atau sangat nyata terhadap penghambatan pertumbuhan gulma.

**b. Tinggi Gulma**

Data hasil penelitian tinggi gulma dapat dilihat pada diagram 2 berikut:



**Diagram 2. Tinggi gulma**

Berdasarkan data hasil tinggi gulma yang telah diperoleh (Diagram 2), kemudian dilakukan analisis sidik ragam dengan pola RAK tiga kelompok dan lima perlakuan. Adapun hasil analisis tersebut tampak pada tabel 8 berikut:

**Tabel 8. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pita Tanam Organik terhadap Tinggi Gulma**

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	78,49	39,24	4,88*	4,46	8,65
Perlakuan	4	258,52	64,63	8,04**	3,64	7,01
Galat	8	64,36	8,04			
Total	14	401,37				

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{\bar{y}} \times 100\%$$

$$= 5,3\%$$

**Keterangan:**

\*\* = berbeda sangat nyata

\* = Berbeda nyata

Berdasarkan hasil analisis seperti tertera pada tabel 7, Pita Tanam Organik memberikan Pengaruh yang nyata terhadap tinggi gulma, selanjutnya untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari masing-masing perlakuan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5% seperti pada tabel 8 berikut:

**Tabel 8. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Pengaruh Pemberian Pita Tanam Organik (PTO) terhadap Tinggi Gulma (cm)**

Perlakuan	Rataan	K <sub>3</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>0</sub>
P <sub>0</sub>	17,03	-			
P <sub>1</sub>	12,7	4,33 <sup>tn</sup>	-		
P <sub>2</sub>	10,63	6,4 <sup>*</sup>	2,07 <sup>tn</sup>	-	
P <sub>3</sub>	6,63	10,4 <sup>**</sup>	6,07 <sup>*</sup>	4,00 <sup>tn</sup>	-
P <sub>4</sub>	5,63	11,4 <sup>**</sup>	7,07 <sup>*</sup>	5,00 <sup>tn</sup>	1,00 <sup>tn</sup>
BNJ 0,05 = 5,75					

**Keterangan:**

\*\* = berbeda sangat nyata

tn = tidak berbeda nyata

Dari tabel 8 terlihat bahwa pengaruh perlakuan PTO terbaik diperoleh pada lebar 40 cm dan tebal 8 mm, karena pengaruh lebar dan tebal PTO ini berbeda sangat nyata terhadap penghambatan pertumbuhan gulma.

## **B. Pembahasan**

### **1. Deskripsi Penelitian**

Penelitian ini diawali dengan proses pembuatan Pita Tanam Organik (PTO) hingga PTO menunjukkan tanda-tanda siap untuk digunakan yang dilakukan di desa Ringin Agung Kecamatan Lalan Kabupaten Musi Banyuasin pada tanggal 12 Agustus 2016. Pada tanggal 16 Agustus 2016 dilakukan peletakan benih padi ke dalam PTO dan dilakukan pengaplikasian PTO di lahan gambut Desa Ringin Agung Kecamatan Lalan Kabupaten Musi Banyuasin. Pengamatan dilakukan pada hari ke 40 setelah masa tanam, tepatnya tanggal 26 September 2016, hal ini dikarenakan pada rentang waktu tersebut terdapat sebuah periode dimana tanaman budidaya mengalami masa yang paling peka terhadap keberadaan gulma di sekitar lingkungan tumbuh tanaman budidaya. Periode tersebut dikenal sebagai *periode kritis*. Hal ini sesuai dengan pendapat Moenandir (1993) yang menyatakan bahwa kehadiran gulma di sepanjang siklus hidup tanaman budidaya tidak selalu berpengaruh negatif. Terdapat suatu periode ketika gulma harus dikendalikan dan terdapat periode ketika gulma juga dibiarkan tumbuh karena tidak mengganggu

tanaman . Periode hidup tanaman yang sangat peka terhadap kompetisi gulma ini disebut periode kritis tanaman.

## 2. Ciri-ciri PTO yang Sudah Jadi

Proses pembuatan PTO berlangsung selama 3 hari yaitu mulai dari tanggal 12 – 15 Agustus 2016. Pita Tanam Organik yang sudah jadi dicirikan dengan mengeringnya adonan dari eceng gondok, pelepah pisang dan daun paitan yang telah dicetak hingga menjadi lembaran-lembaran seperti pita.

Berkaitan dengan proses pembuatan PTO Allah SWT berfirman dalam QS. Az – Zumar: 21 yang berbunyi:

أَمْ تَرَى أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنَابِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهِيَجُ فَتَرَاهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَامًا ۚ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرًا لِأُولِي

الْأَبْصَارِ

Artinya: ”apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu menjadi kering kemudian kamu melihatnya kekuning kuning, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal”.

Dari ayat di atas dapat kita ketahui bahwa Allah SWT telah menciptakan apa saja yang Dia inginkan dari segala sesuatu yang Allah kehendaki atas makhluk-makhluk-Nya. Kemudian dijadikan dari masing-

masing penciptaan-Nya itu sesuatu yang bermakna. Proses pembuatan PTO mampu mengubah hal yang tidak bermanfaat menjadi bermanfaat bagi kehidupan manusia khususnya dalam bidang pertanian yaitu membantu dalam mencegah pertumbuhan gulma yang mengganggu tanaman budidaya dimana dalam penelitian ini adalah tanaman padi (*Oryza sativa* L).

### **3. Pertumbuhan Gulma**

#### **a. Jumlah Gulma**

Pertambahan jumlah gulma adalah salah satu bagian dari pertumbuhan. Parameter ini menjadi salah satu yang diamati untuk mengukur pengaruh tiap perlakuan yang diberikan pada sampel penelitian. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terjadi penurunan jumlah gulma pada setiap perlakuan tebal PTO baik pada ketebalan 2 mm, 4 mm, 6 mm, maupun pada ketebalan 8 mm. Pada kelompok lebar PTO 40 cm dan tebal PTO 8 mm menghasilkan jumlah gulma paling sedikit dibandingkan dengan yang lain, yaitu tidak terdapat jumlah gulma yang tumbuh. Sedangkan lebar PTO 20 cm dan tebal PTO 2 mm menghasilkan jumlah gulma paling banyak yaitu sebanyak 5 rumpun. Apabila dibandingkan dengan kontrol lebar PTO 20 cm dan tebal PTO 2 mm jumlah gulmanya sama tetapi berbeda pada massa dari gulma itu sendiri. Kontrol memiliki jumlah gulma paling banyak yaitu berjumlah 6 rumpun. Sesuai dengan penelitian Mustofa, dkk (2002) menyatakan bahwa bobot kering merupakan parameter yang memadai untuk melihat pertambahan biomassa, tanpa

terpengaruh fluktuasi kadar air yang dapat mempengaruhi bobot dengan pita organik memberikan peranan yang baik terhadap biomassa (bahan hidup) tanaman.

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh seperti yang tertera pada diagram 1 mengalami penurunan jumlah gulma yang drastis. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh faktor lingkungan dari luar yang sulit untuk dikendalikan. Hal ini sesuai dengan penelitian Singh dan Prasad (2000) yang menyatakan bahwa jumlah gulma yang menjadi masalah di pertanian padi bervariasi, tergantung pada tanah, temperatur, posisi garis lintang tempat, ketinggian tempat, cara budidaya, perbenihan, manajemen air, dan tingkat kesuburan tanah. Sejalan dengan penelitian Izaniyah dkk (2013) bahwa efisiensi penggunaan air meningkat sesuai dengan bertambahnya lebar PTO. Bila dibandingkan dengan kontrol, maka terlihat bahwa nilai efisiensi penggunaan air mempunyai nilai paling rendah dibandingkan dengan penggunaan PTO baik pada perlakuan tebal maupun lebar PTO. Hasil di atas disebabkan karena, evaporasi air tanah semakin kecil pada penggunaan PTO yang semakin lebar serta berat kering gulma semakin besar pada penggunaan PTO yang semakin lebar.

Dari diagram dapat dilihat bahwa semua perlakuan pada masing-masing kelompok terdapat jumlah gulma yang sama tetapi berbeda pada massa dari gulma itu sendiri. Hal ini dapat diketahui bahwa pertumbuhan suatu tanaman dapat diukur dari massa tanaman itu sendiri. Pada PTO yang semakin lebar pertumbuhan gulma semakin

terhambat. Hal ini sesuai dengan penelitian Izaniyah, *dkk* (2013), yang menyatakan bahwa pemberian PTO terhadap penghambatan gulma dengan lebar 8 cm mampu menghambat pertumbuhan gulma. Jadi lebar PTO sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan gulma.

Berdasarkan hasil pengamatan jumlah gulma dapat dilihat bahwa terjadi penurunan jumlah gulma pada perlakuan pemberian PTO yang semakin tebal dan kelompok yang semakin lebar hal ini karena kurangnya pasokan oksigen dan pencahayaan sehingga pertumbuhan gulma terhambat. Hal ini seperti yang dikemukakan (Nathan dan Van Ackher, 2004) yang menyatakan bahwa perkecambahan gulma juga dipengaruhi oleh kombinasi pasokan oksigen dalam tanah dan pencahayaan.

Bagi tanaman padi itu sendiri, pemberian PTO dapat menyuburkan, karena PTO tersusun dari bahan organik yaitu pelepah pisang, eceng gondok dan daun paitan. Bahan-bahan tersebut mengandung unsur hara nitrogen yang dibutuhkan tanaman untuk proses fisiologi dan metabolisme dalam tanaman yang akan memicu pertumbuhan tanaman. Semakin lebar dan tebal PTO yang digunakan maka akan semakin baik kondisi tanaman tanpa mengganggu pertumbuhan dan proses metabolismenya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sugiarti (2011), yang mengemukakan bahwa pada pelepah pisang terdapat unsur-unsur penting yang dibutuhkan tanaman seperti nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K). Pelepah pisang kaya akan kandungan glukosa dan selulosa, namun rendah akan kadar lignin.

Glukosa merupakan salah satu karbohidrat terpenting yang digunakan sebagai sumber tenaga bagi tumbuhan. Menurut Gardner dkk (1991), Unsur nitrogen sangat dibutuhkan tanaman untuk sintesa asam-asam amino dan protein, terutama pada titik-titik tumbuh tanaman sehingga mempercepat proses pertumbuhan tanaman seperti pembelahan sel dan perpanjangan sel sehingga meningkatkan tinggi tanaman.

Banyak sedikitnya jumlah gulma disini tentunya sangat berpengaruh pada metabolisme gulma itu sendiri khususnya dalam proses fotosintesis. Semakin lebar dan tebal PTO maka jumlah gulma yang tumbuh akan semakin sedikit hal ini disebabkan karena tanah akan tertutup oleh PTO sehingga proses perkecambahan akan terhambat dan energi yang digunakan gulma untuk proses fotosintesis berkurang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sutopo (2002), yang mengemukakan bahwa pada saat proses perkecambahan berlangsung proses respirasi akan meningkat disertai pula dengan meningkatnya pengambilan oksigen dan pelepasan karbondioksida, air dan energi. Terbatasnya oksigen yang dapat dipakai akan mengakibatkan terhambatnya proses perkecambahan.

#### **b. Tinggi Gulma**

Seperti halnya jumlah gulma, tinggi gulma terendah juga dihasilkan pada kelompok lebar PTO 40 cm dan tebal PTO 8 mm. Sedangkan lebar PTO 20 cm dan tebal PTO 2 mm diperoleh tinggi gulma paling besar yaitu 14,8 cm. Lebar PTO 20 cm dan tebal PTO 2 mm tinggi gulmanya masih lebih rendah apabila dibandingkan dengan

kontrol. Pada kontrol pengukuran tinggi gulma paling besar yaitu 18,3 cm.

Pemberian ukuran tebal dan lebar PTO berpengaruh terhadap pertumbuhan rerata tinggi gulma. Perbedaan nyata terlihat pada diagram 2 dimana pertumbuhan tinggi gulma kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan pertumbuhan gulma yang diberikan perlakuan beberapa ukuran PTO. Pemberian PTO berpengaruh terhadap tinggi gulma. Pada tinggi gulma didapatkan hasil yang beragam dimana tinggi tersebut memperlihatkan efektivitas dari PTO terhadap tinggi gulma.

Berdasarkan penelitian, pengaruh nyata pemberian PTO terhadap pertumbuhan gulma terjadi pada semua parameter. Secara keseluruhan, jumlah gulma yang terendah pada setiap parameter adalah pada kelompok lebar 40 cm dan perlakuan tebal 8 mm. Hal itu dapat ditinjau dari lebar dan tebalnya PTO yang diberikan pada tanaman. Semakin lebar dan tebal PTO maka pasokan oksigen dan pencahayaan pun berkurang sehingga mampu menghambat pertumbuhan gulma itu sendiri.

Berdasarkan diagram 2 menunjukkan perbandingan rerata tinggi gulma antara perlakuan dengan kontrol. Pada setiap perlakuan memiliki rerata tinggi gulma yang berbeda. Hal ini terlihat dari diagram 2 pada setiap warna saling memiliki selisih. Dari diagram 2 dapat diketahui bahwa pada kontrol memiliki rerata tinggi gulma lebih besar dibandingkan dengan perlakuan dengan menggunakan PTO. Hal

ini dikarenakan tanah tidak tertutup oleh PTO sehingga hambatan mekanik dari PTO lebih kecil dibandingkan dengan tanah yang tertutup oleh PTO. Hal ini sesuai dengan penelitian Nurwahyuningsih (2013) yang menyatakan bahwa pertumbuhan gulma tanpa menggunakan PTO (kontrol) mengalami perkecambahan lebih cepat dibandingkan dengan menggunakan PTO. Hal ini karena pertumbuhan gulma tanpa menggunakan pita tanam organik (kontrol) tidak mendapat hambatan mekanik dari luar, sedangkan yang menggunakan pita tanam organik mendapatkan hambatan dari luar yang disebabkan oleh pita tanam organik itu sendiri, sehingga pertumbuhan sedikit terhambat.

**c. Sumbangsih pada Pembelajaran di SMA/MA**

Penelitian tentang pengaruh pemberian PTO terhadap tanaman padi ini akan dialokasikan pada kegiatan pembelajaran di sekolah khususnya SMA/MA kelas XII pada materi Pertumbuhan Tumbuhan untuk meningkatkan pembelajaran baik teori di kelas maupun kegiatan praktikum siswa karena dengan praktikum akan memberikan dampak instruksional juga akan memberikan dampak positif antara lain; siswa mendapatkan pengalaman belajar dalam hal bagaimana bekerjasama dan berinteraksi dengan teman-teman siswa dalam sebuah "*team work*" dapat menjalin hubungan yang erat dengan teman siswa, yang nantinya akan berkembang menjadi semangat solidaritas, kolegal, dan juga membina hubungan kemitraan dengan tenaga pendidik atau asisten pendidik, bahkan dengan atribut atau pakaian kerja yang digunakan

dalam praktek dapat menimbulkan kebanggaan profesi serta membangkitkan motivasi belajar (Huda, 2011).

Dalam dunia pendidikan, khususnya dalam proses pembelajaran Biologi, terdapat materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan. Penyampaian materi biologi tersebut, tidak semuanya bersifat teoritik untuk disampaikan di kelas, tetapi juga harus disertai dengan praktik di luar kelas untuk mengaplikasikan teori tersebut. Sumbangsih bagi SMA/MA kelas XII pada materi pertumbuhan dan perkembangan tersebut yaitu dengan adanya pembuatan PTO yang digunakan sebagai media untuk menanam tanaman khususnya tanaman padi (*Oryza sativa* L) dalam bentuk LKS yaitu berupa praktikum sehingga nantinya akan dijadikan alternatif untuk menunjang materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

Pengajaran atau proses belajar mengajar adalah proses yang diatur sedemikian rupa menurut langkah-langkah tertentu, agar pelaksanaannya mencapai hasil yang diharapkan. Pengaruh ini dituangkan dalam bentuk perencanaan mengajar, yaitu mengenai tindakan apa yang harus dilakukan pada waktu melaksanakan pengajaran (Sudjana, 1987). Dalam hal ini keberhasilan seorang guru dalam pembelajaran merupakan sesuatu yang sangat diharapkan sehingga untuk memenuhi tujuan yang ingin dicapai diperlukan persiapan yang matang. Seorang guru diharapkan mempersiapkan bahan yang akan diajarkan, mempersiapkan alat-alat peraga atau

praktikum yang digunakan agar siswa mudah memahami dan mempelajari materi tersebut.

Suhadi (2007) mengemukakan bahwa perangkat pembelajaran adalah sejumlah bahan, alat, media, petunjuk, dan pedoman yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Dari uraian tersebut dapatlah dikemukakan bahwa perangkat pembelajaran adalah sekumpulan media atau sarana yang digunakan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran di kelas. Untuk itu dalam hal ini disajikan sumbangsih penelitian berupa perangkat pembelajaran yang memungkinkan untuk digunakan dalam pembelajaran khususnya dalam pelaksanaan metode eksperimen meliputi Silabus pembelajaran, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Materi Pengayaan, dan Lembar Kerja Siswa (LKS) (Lampiran 3).

Lembar Kerja Siswa (LKS) telah dilakukan validasi di SMA Muhammadiyah 1 Palembang, dengan 2 validator yang merupakan guru bidang studi Biologi di sekolah tersebut. Hasil validasi LKS dari 9 indikator yang dilakukan oleh 2 validator didapat hasil dengan rata-rata 3,55. Dari skor tersebut berarti LKS dinyatakan valid (Lampiran 4).

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan antara lain:

1. Perlakuan dengan penambahan PTO memberikan pengaruh yang nyata terhadap penghambatan pertumbuhan gulma dibandingkan dengan kontrol. Dimana F hitung lebih besar daripada F tabel yaitu  $11,91 > 3,64$  dan  $8,04 > 3,64$ .
2. Ukuran lebar dan tebal yang optimum untuk penghambatan pertumbuhan gulma yaitu pada lebar 40 cm dan tebal 8 mm dimana pada ukuran lebar dan tebal tersebut tidak terdapat gulma yang tumbuh. Sedangkan perlakuan kontrol pada lebar 20 cm, 30 cm, dan 40 cm masing-masing diperoleh jumlah gulma sebesar 5 rumpun, 6 rumpun, dan 6 rumpun. Tinggi gulma sebesar 15,2 cm, 17,6 cm, dan 18,3 cm.

## B. Saran

Adapun saran yang ingin disampaikan untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pengamatan pertumbuhan tanaman padi dengan menggunakan PTO.
2. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh PTO terhadap hasil produksi tanaman padi.

### Lampiran 1. Tabel Pengolahan Data Hasil Pengamatan Jumlah Gulma pada Tanaman Padi

Tabel 1. Jumlah Gulma Pada Tanaman Padi

Perlakuan	Kelompok			Jumlah TP <sub>j</sub>	Rerata YP <sub>j</sub>
	20	30	40		
0 mm	5	6	6	17	5,67
2 mm	5	3	2	10	3,33
4 mm	4	3	1	8	2,67
6 mm	3	2	0	5	1,67
8 mm	2	1	0	3	1,00
Jumlah	19	15	9	43	14,34

#### Perhitungan Analisis Data

$$FK = \frac{T_{ij}^2}{k.t} = \frac{43^2}{3.5} = \frac{1849}{15} = 123,26$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= T(Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (5^2 + 5^2 + 4^2 + 3^2 + 2^2 + 6^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 + 6^2 + 2^2 + 1^2 + 0^2 + 0^2) - \\
 &\quad 123,26 \\
 &= (25 + 25 + 16 + 9 + 4 + 36 + 9 + 9 + 4 + 1 + 36 + 4 + 1 + 0 + 0) - 123,26 \\
 &= 179 - 123,26 = \mathbf{55,74}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKK &= \frac{TK_j^2}{t} - FK \\
 &= \frac{(19^2 + 15^2 + 9^2)}{5} - 123,26 \\
 &= \frac{361 + 225 + 81}{5} - 123,26 \\
 &= \frac{667}{5} - 123,26
 \end{aligned}$$

$$= 133,4 - 123,26 = \mathbf{10,14}$$

$$JKG = JKT - JKK - JKP$$

$$= 55,74 - 10,14 - 39,07$$

$$= \mathbf{6,53}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{TP_j^2}{k} - FK \\
 &= \frac{17^2 + 10^2 + 8^2 + 5^2 + 3^2}{3} - 123,26 \\
 &= \frac{289 + 100 + 64 + 25 + 9}{3} - 123,26 \\
 &= \frac{487}{3} - 123,26
 \end{aligned}$$

$$= 162,33 - 123,26 = \mathbf{39,07}$$

**Tabel 2. Analisis Sidik ragam Menurut RAK**

SK	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub>	
					5%	1%
Kelompok	k-1=v1	JKK	JKK/v1	KTK/KTG	(v1, v3)	
Perlakuan	t-1=v2	JKP	JKP/v2	KTP/KTG	(v2, v3)	
Galat	vt-v1-v2=v3	JKG	JKG/v3	-	-	
Total	kt-1=vt	JKT				

**Perhitungan Analisis Sidik Ragam Menurut RAK**

**Derajat Bebas (DB)**

$$\begin{aligned}
 \text{Kelompok (v1)} &= k-1 \\
 &= 3-1 \\
 &= \mathbf{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Perlakuan (v2)} &= t-1 \\
 &= 5-1 \\
 &= \mathbf{4}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Galat (v3)} &= vt-v1-v2 \\
 &= 14 - 2 - 4 \\
 &= \mathbf{8}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total (vt)} &= kt-1 \\
 &= 3,5-1 \\
 &= 15-1 \\
 &= \mathbf{14}
 \end{aligned}$$

### Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 \text{KTK} &= \text{JKK}/v_1 \\
 &= 10,14/2 \\
 &= \mathbf{5,07}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KTP} &= \text{JKP}/v_2 \\
 &= 39,07/4 \\
 &= \mathbf{9,77}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KTG} &= \text{JKG}/v_3 \\
 &= 6,53/8 \\
 &= \mathbf{0,82}
 \end{aligned}$$

### F Hitung

$$\begin{aligned}
 \text{Kelompok} &= \text{KTK}/\text{KTG} \\
 &= 5,07/0,82 \\
 &= \mathbf{6,18}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Perlakuan} &= \text{KTP}/\text{KTG} \\
 &= 9,77/0,82 \\
 &= \mathbf{11,91}
 \end{aligned}$$

$$\mathbf{KK} = \frac{\sqrt{\text{KTG}}}{\bar{y}} \times 100\%$$

$$= \frac{\sqrt{0,82}}{14,34} \times 100\% = \frac{0,91}{14,34} \times 100 = 0,063 = \mathbf{6,3\%}$$

### Uji Beda Nyata Jujur

#### Rumus Umum

$$\omega_\alpha = Q_{\alpha(p, v)} \cdot S_{\bar{y}}$$

$$= Q_{0,05(4, 8)} \cdot \mathbf{0,40}$$

$$= \mathbf{4,53} \cdot \mathbf{0,40}$$

$$= \mathbf{1,81}$$

$$S_{\bar{y}} = \sqrt{\frac{KTG}{t}} = \sqrt{\frac{0,82}{5}} = 0,40$$

## Lampiran 2. Pengolahan Data Hasil Pengamatan Tinggi Gulma Pada Tanaman Padi

Tabel 1. Tinggi Gulma Pada Tanaman Padi

Perlakuan	Kelompok			Jumlah TP <sub>j</sub>	Rerata YP <sub>j</sub>
	20	30	40		
0 mm	15,2	17,6	18,3	51,1	17,03
2 mm	14,8	13,2	10,1	38,1	12,7
4 mm	12,4	11,3	8,2	31,9	10,63
6 mm	10,6	9,3	0	19,9	6,63
8 mm	9,5	7,4	0	16,9	5,63
Jumlah	62,5	58,8	36,6	157,9	52,62

### Perhitungan Analisis Data

$$FK = \frac{T_{ij}^2}{k.t} = \frac{157,9^2}{3.5} = \frac{24932,41}{15} = \mathbf{1662,16}$$

$$JKT = T(Y_{ij}^2) - FK$$

$$= (15,2^2 + 14,8^2 + 12,4^2 + 10,6^2 + 9,5^2 + 17,6^2 + 13,2^2 + 11,3^2 + 9,3^2 + 7,4^2 + 18,3^2 + 10,1^2 + 8,2^2 + 0^2 + 0^2) - 1662,16$$

$$= (231,04 + 219,04 + 153,76 + 112,36 + 90,25 + 309,76 + 174,24 + 127,69 + 86,49 + 54,76 + 334,89 + 102,01 + 67,24 + 0 + 0) - 1662,16$$

$$= 2063,53 - 1662,16 = \mathbf{401,37}$$

$$JKK = \frac{TK_j^2}{t} - FK$$

$$= \frac{(62,5^2 + 58,8^2 + 36,6^2)}{5} - 1662,16$$

$$= \frac{3906,25 + 3457,44 + 1339,56}{5} - 1662,16$$

$$= \frac{8703,25}{5} - 1662,16$$

$$= 1740,65 - 1662,16 = \mathbf{78,49}$$

$$JKP = \frac{TP_j^2}{k} - FK$$

$$= \frac{51,1^2 + 38,1^2 + 31,9^2 + 19,9^2 + 16,9^2}{3}$$

$$= \frac{2611,21 + 1451,61 + 1017,61 + 396,01 + 285,61}{3} - 1662,16$$

$$= \frac{5762,05}{3} - 1662,16$$

$$= 1920,68 - 1662,16$$

$$= \mathbf{258,52}$$

$$JKG = JKT - JKK - JKP$$

$$= 401,37 - 78,49 - 258,52$$

$$= \mathbf{64,36}$$

**Tabel 2. Analisis Sidik ragam Menurut RAK**

SK	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub>	
					5%	1%
Kelompok	k-1=v1	JKK	JKK/v1	KTK/KTG	(v1, v3)	
Perlakuan	t-1=v2	JKP	JKP/v2	KTP/KTG	(v2, v3)	
Galat	vt-v1-v2=v3	JKG	JKG/v3	-	-	
Total	kt-1=vt	JKT				

**Perhitungan Analisis Sidik Ragam Menurut RAK****Derajat Bebas (DB)**

$$\begin{array}{lll}
 \text{Kelompok (v1)} = k-1 & \text{Perlakuan (v2)} = t-1 & \text{Galat (v3)} = vt-v1-v2 \\
 = 3-1 & = 5-1 & = 14 - 2 - 4 \\
 = \mathbf{2} & = \mathbf{4} & = \mathbf{8}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{Total (vt)} = kt-1 \\
 = 3.5-1 \\
 = 15-1 \\
 = \mathbf{14}
 \end{array}$$

**Kuadrat Tengah (KT)**

$$\begin{array}{lll}
 \text{KTK} = \text{JKK}/v1 & \text{KTP} = \text{JKP}/v2 & \text{KTG} = \text{JKG}/v3 \\
 = 78,49/2 & = 258,52/4 & = 64,36/8 \\
 = \mathbf{39,24} & = \mathbf{64,63} & = \mathbf{8,04}
 \end{array}$$

**F Hitung**

$$\begin{array}{ll}
 \text{Kelompok} = \text{KTK}/\text{KTG} & \text{Perlakuan} = \text{KTP}/\text{KTG} \\
 = 39,24/8,04 & = 64,63/8,04 \\
 = \mathbf{4,88} & = \mathbf{8,04}
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KK} &= \frac{\sqrt{\text{KTG}}}{\bar{y}} \times 100\% \\
 &= \frac{\sqrt{8,04}}{52,62} \times 100\% \\
 &= \frac{2,83}{52,62} \times 100\%
 \end{aligned}$$

$$= 0,053 \times 100\% = 5,3 \%$$

### Uji Beda Nyata Jujur

#### Rumus Umum

$$\begin{aligned} \omega_a &= Q_{\alpha(p, v)} \cdot S_{\bar{y}} \\ &= Q_{0,05 (4, 8)} \cdot 1,27 \\ &= 4,53 \cdot 1,27 \\ &= 5,75 \end{aligned}$$

$$S_{\bar{y}} = \sqrt{\frac{KTG}{t}} = \sqrt{\frac{8,04}{5}} = 1,27$$

### Lampiran 3. Perangkat Pembelajaran

#### Lampiran 3a. Materi Pengayaan

## Materi Pengayaan

---

### Pertumbuhan dan Perkembangan

Pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dimulai sejak perkecambahan biji. Kecambah kemudian berkembang menjadi tumbuhan kecil yang sempurna. Pertumbuhan pada tumbuhan terjadi di daerah meristematik (titik tumbuh), yaitu bagian yang mengandung jaringan meristem. Jaringan ini terletak di ujung batang, ujung akar, dan kambium.

Perkembangan dapat diartikan sebagai proses perubahan yang menyertai pertumbuhan. Perubahan ini meliputi perubahan bentuk dan tingkat kematangan makhluk hidup. Perkembangan merupakan proses perubahan yang menjadi dewasa. Perkembangan merupakan proses kualitatif. Pada awalnya tanaman berupa biji, biji itu kemudian tumbuh menjadi tanaman kecil yang memiliki akar, batang, dan daun. Setelah semakin besar dan dewasa, akan muncul bunga pada tanaman tersebut. Jika terjadi penyerbukan, bunga tersebut akan menghasilkan biji-biji baru. Munculnya akar, batang, daun, bunga, dan buah pada tanaman tersebut menunjukkan bahwa tanaman tersebut mengalami perkembangan.

Pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan sangat dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor-faktor yang berasal dari tumbuhan itu sendiri disebut faktor internal, antara lain faktor genetik yang merupakan pengendali hormon untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Sedangkan faktor-faktor yang berasal dari lingkungan disebut faktor eksternal seperti nutrisi, cahaya, suhu, kelembaban, dan aerasi.

Membahas mengenai nutrisi, semua makhluk hidup termasuk tumbuhan memerlukan nutrisi untuk kelangsungan hidupnya. Nutrisi tersebut diperlukan sebagai sumber energi dan penyusun komponen-komponen sel bagi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Nutrisi dapat dibedakan menjadi dua yaitu unsur makro dan mikro. Nutrisi yang diperoleh dari tumbuhan umumnya berasal dari tanah maupun pupuk, baik organik maupun anorganik. Tanpa adanya faktor-faktor internal maupun eksternal maka pertumbuhan tanaman pun akan terhambat.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, salah satu media untuk menghambat pertumbuhan gulma bisa didapatkan dari bahan-bahan organik yang

telah menjadi limbah di lingkungan masyarakat khususnya bagi para petani. Bahan-bahan organik tersebut diolah sehingga menjadi Pita Tanam Organik (PTO) guna untuk menanam tanaman budidaya khususnya padi. PTO ini ditujukan agar mampu mengurangi tenaga kerja yang dibutuhkan pada proses penyemaian bibit. Selain itu PTO juga ditujukan agar dapat menjadi pupuk organik sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia. Kemudian manfaat dari PTO ini selain dapat menjadi pupuk organik, PTO juga berguna sebagai pelindung padi dari gulma yang sering kali tumbuh bersisian dengan tanaman padi sehingga produksi padi menurun.

PTO menggunakan bahan dasar eceng gondok karena banyak mengandung unsur nitrogen. Nitrogen ini dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Batang pisang juga dapat membuat PTO menjadi kuat. Selanjutnya daun paitan, daun ini bersifat basa yaitu bisa menetralkan lahan gambut yang sifatnya asam. Selain dapat menyuburkan tanaman budidaya, PTO juga mampu menghambat pertumbuhan gulma atau tanaman pengganggu. Karena PTO bersifat lembaran-lembaran seperti halnya pita sehingga pertumbuhan gulma terhambat karena kurangnya pencahayaan dan pasokan oksigen.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, PTO mampu menghambat pertumbuhan gulma pada tanaman padi sejak tanaman tumbuh hingga tanaman berumur 40 hari. Setelah dilakukan pengamatan terhadap jumlah gulma ternyata pada perlakuan empat dan lima ( $P_4$  dan  $P_5$ ) terlihat bahwa tidak ada jumlah gulma yang tumbuh di sekitar tanaman padi tersebut. Hal ini menandakan bahwa ukuran tebal dan lebar PTO berpengaruh terhadap penghambatan pertumbuhan gulma, sebagaimana tabel 1 mengenai Hasil Pengamatan Jumlah Gulma pada Tanaman Padi berikut:

**Tabel 1. Hasil Pengamatan Jumlah Gulma Pada Tanaman Padi**

Perlakuan	Kelompok			Jumlah TP <sub>j</sub>	Rerata YP <sub>j</sub>
	20	30	40		
0 mm	5	6	6	17	5,67
2 mm	5	3	2	10	3,33
4 mm	4	3	1	8	2,67
6 mm	3	2	0	5	1,67
8 mm	2	1	0	3	1,00
Jumlah	19	15	9	43	14,34

Selain pengamatan jumlah gulma, dalam penelitian ini juga diperoleh hasil pengamatan berupa tinggi gulma, dan berat basah gulma. Data pengamatan tinggi gulma dan berat basah gulma tampak pada tabel 2 berikut:

**Tabel 2. Hasil Pengamatan Tinggi Gulma Pada Tanaman Padi**

Perlakuan	Kelompok			Jumlah TP <sub>j</sub>	Rerata YP <sub>j</sub>
	20	30	40		
0 mm	15,2	17,6	18,3	51,1	17,03
2 mm	14,8	13,2	10,1	38,1	12,7
4 mm	12,4	11,3	8,2	31,9	10,63
6 mm	10,6	9,3	0	19,9	6,63
8 mm	9,5	7,4	0	16,9	5,63
Jumlah	62,5	58,8	36,6	157,9	52,62

Seperti halnya jumlah gulma, tinggi gulma terendah juga dihasilkan dari perlakuan P<sub>4</sub> dan P<sub>3</sub> pada kelompok K<sub>3</sub> dimana diikuti oleh P<sub>2</sub>, P<sub>1</sub>, dan P<sub>0</sub> pada

kelompok K<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>, dan K<sub>1</sub>. Tinggi rendahnya gulma berpengaruh pada metabolisme gulma khususnya dalam proses fotosintesis. Semakin tebal dan lebar ukuran PTO yang diberikan mampu menghambat proses pembelahan sel yang terjadi di dalam jaringan meristematis pada titik tumbuh batang.

Jadi dari penelitian tersebut, terbukti bahwa limbah-limbah organik yang selama ini dianggap sebagai sampah khususnya pada para petani dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari untuk dijadikan sebagai Pita Tanam Organik guna untuk menghambat tumbuhnya tanaman pengganggu pada tanaman budidaya.

### **Lampiran 3b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

**Nama Sekolah** : SMA/MA.....

**Kelas/Semester** : XII/I

**Mata Pelajaran** : Biologi

**Materi Pokok** : Pertumbuhan dan Perkembangan

**Alokasi Waktu** : 2 x 45 menit

### **I. Standar Kompetensi**

1. Melakukan Percobaan Pertumbuhan dan Perkembangan Pada Tumbuhan

### **II. Kompetensi Dasar**

- 1.2 Melaksanakan percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan tumbuhan

### **III. Indikator**

1. Menyiapkan alat dan bahan
2. Memberikan perlakuan
3. Mengukur hasil dan mencatat dalam tabel pengamatan
4. Menganalisis data hasil pengamatan
5. Menyimpulkan hasil penelitian
6. Menyusun laporan tertulis hasil penelitian

### **IV. Tujuan Pembelajaran**

Peserta didik mampu:

1. Mengetahui cara untuk melaksanakan penelitian mengenai pengaruh beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan.
2. Mencatat data dan membuat kesimpulan dari hasil penelitian
3. Menyusun laporan tertulis hasil penelitian

#### **❖ Karakter Siswa yang Diharapkan:**

- |                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| 1. Jujur           | 5. Komunikatif         |
| 2. Kerja Keras     | 6. Menghargai Prestasi |
| 3. Toleransi       | 7. Tanggung Jawab      |
| 4. Rasa Ingin Tahu | 8. Peduli Lingkungan   |

#### **❖ Kewirausahaan/ Ekonomi Kreatif**

1. Percaya diri

2. Berorientasi tugas dan hasil

## V. Materi Pembelajaran

Pengaruh Beberapa Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman

## VI. Metode Pembelajaran

Eksperimen

## VII. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran tampak pada tabel 1. berikut:

**Tabel 1. Kegiatan Pembelajaran**

<b>Tahap</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Alokasi</b>
<b>Kegiatan Awal</b>	<p>a. Absensi Siswa</p> <p>b. <b>Apersepsi:</b> Guru mengingatkan pelajaran yang lalu tentang konsep pertumbuhan</p> <p>c. <b>Motivasi:</b> Guru membangkitkan semangat siswa untuk fokus mengikuti pelajaran dan menyimak dongeng yang akan diceritakan</p>	15 menit
<b>Kegiatan Inti</b>	<p>a. <b>Eksplorasi</b></p> <p>Pada kegiatan eksplorasi:</p> <p>1. Guru membagi lembar eksperimen kepada</p>	45 menit

	<p>seluruh siswa pada masing-masing kelompok.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Guru menjelaskan cara kerja kegiatan praktikum sesuai dengan cara kerja yang tertera pada lembar eksperimen</li> <li>3. Siswa menyimak penjelasan guru</li> </ol> <p><b>b. <i>Elaborasi</i></b></p> <p>Pada kegiatan elaborasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menginstruksikan kepada seluruh siswa untuk mempersiapkan alat dan bahan praktikum</li> <li>2. Guru membimbing siswa dalam setiap kelompok untuk mengerjakan langkah kerja praktikum sesuai dengan lembar eksperimen</li> <li>3. Siswa dalam masing-masing kelompok bekerja sama melakukan penanaman benih dan memberi perlakuan dalam masing-masing penelitian</li> <li>4. Guru mengintruksikan kepada siswa untuk melakukan pengukuran dan mencatat hasil yang diperoleh dalam tabel pengamatan.</li> <li>5. Guru menjelaskan cara menganalisis data hasil pengamatan dan teknik penyusunan laporan</li> </ol> <p><b>c. <i>Konfirmasi</i></b></p>	
--	--	--

	<p>Pada kegiatan konfirmasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru bertanya jawab tentang hal-hal yang belum diketahui siswa</li> <li>2. Guru meluruskan kesalahan pemahaman dalam kegiatan praktikum</li> </ol>	
<p><b>Kegiatan Akhir</b></p>	<p><b>Dalam kegiatan akhir:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberitahukan jadwal pengamatan tanaman dan mengumpulkan tugas laporan hasil penelitian</li> <li>2. Siswa berbagi tugas sesuai prosedur penelitian</li> </ol>	30 menit

### **VIII. Media Pembelajaran**

1. Alat dan Bahan Praktikum
2. Grafik Pertumbuhan Vegetatif Tanaman

### **IX. Sumber Pembelajaran**

1. Buku Biologi kelas XII, Dyah Aryulina, Esis
2. Buku Kerja Siswa IIIA. Ign. Khristiyono. Esis
3. Lembar Eksperimen

### **X. Penilaian Hasil Belajar**

Keterampilan dan Keaktifan dalam Kegiatan Praktikum

Tugas Laporan Hasil Penelitian

Palembang, Oktober 2016

Mengetahui,  
Kepala Sekolah

Guru Bidang Studi

(.....)

Meli Astuti  
NIM. 12222068

### Lampiran 3c. Lembar Kerja Siswa

#### LEMBAR KERJA SISWA

Judul : Pertumbuhan Vegetatif Tanaman  
Tujuan : Mengetahui pengaruh pemberian Pita Tanam Organik terhadap penghambatan pertumbuhan gulma pada tanaman padi

**Materi Pembelajaran:**

**Pertumbuhan dan Perkembangan**

Pertumbuhan dan perkembangan merupakan salah satu ciri organisme. Pertumbuhan merupakan proses bertambahnya ukuran (volume) sel dan jumlah sel makhluk hidup yang sifatnya tidak dapat kembali lagi (*irreversibel*). Artinya, individu yang telah tumbuh besar tidak akan kembali lagi ke ukuran semula dan bersifat kuantitatif. Dimana proses pertumbuhan melalui proses pembelahan memanjang dan melebar. Perkembangan merupakan proses perubahan menuju kedewasaan yang bersifat *reversibel* (dapat kembali ke ukuran semula) dan bersifat kualitatif.

Pertumbuhan pada tumbuhan sangat dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor-faktor yang berasal dari tumbuhan itu sendiri disebut faktor internal, antara lain faktor genetik yang merupakan pengendali hormon untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Sedangkan faktor-faktor yang berasal dari lingkungan disebut faktor-faktor eksternal seperti nutrisi, cahaya, suhu, kelembaban, dan aerasi.

Semua makhluk hidup termasuk tumbuhan memerlukan nutrisi untuk kelangsungan hidupnya. Nutrisi tersebut diperlukan sebagai sumber energi dan penyusun komponen-komponen sebagai pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Nutrisi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu unsur makro dan unsur mikro. Nutrisi yang diperlukan oleh tumbuhan umumnya berasal dari tanah maupun pupuk baik organik maupun anorganik. Pupuk organik adalah pupuk yang dibuat dari bahan-bahan yang berasal dari alam sedangkan pupuk anorganik biasanya dibuat dari pabrik dan berasal dari bahan-bahan kimia.

**Alat dan Bahan:**

**Alat**

1. Timbangan
2. Mistar
3. Triplek
4. Kompor
5. Panci
6. Blender
7. pH meter

**Bahan**

1. Eceng Gondok
2. Pelepah Pisang
3. Daun Paitan
4. Benih Padi
5. Tanah Gambut

**Cara Kerja**

1. Ratakan tanah yang akan digunakan untuk menanam padi
2. Letakkan benih padi ke dalam lapisan PTO yang pertama sebanyak 3 butir
3. Bentangkan PTO pada lahan yang telah disiapkan dengan ukuran lebar 20 cm, 30 cm, dan 40 cm serta tebal masing-masing 0 mm, 2 mm, 4 mm, 6 mm, dan 8 mm
4. Lakukan pengamatan pertumbuhan gulma dan catat pengamatanmu pada tabel berikut:

**Tabel pengamatan pertumbuhan gulma pada tanaman padi**

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	20 cm	30 cm	40 cm		
Tebal 0 mm					
Tebal 2 mm					

Tebal 4 mm					
Tebal 6 mm					
Tebal 8 mm					
Rata-rata					

Pertanyaan:

1. Adakah perbedaan pertumbuhan gulma pada masing-masing perlakuan di setiap harinya?
2. Adakah pengaruh lebar dan tebal PTO dalam penghambatan pertumbuhan gulma?
3. Pada perlakuan berapakah yang paling sedikit ditumbuhi oleh gulma?
4. Tuliskan dengan bahasamu sendiri mengenai pertumbuhan gulma selama proses pengamatan!
5. Tuliskan kesimpulan dari praktikum mengenai PTO ini!

**Lampiran 5. Gambar Dokumentasi Alat yang Digunakan Dalam Penelitian**



**Gambar 8. Blender**  
**Sumber: Dok. Pribadi (2016)**



**Gambar 9. Panci**  
**Sumber: Dok. Pribadi (2016)**



**Gambar 10. Mistar**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 11. Kompor**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 12. Timbangan**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 13. Triplek**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 14. Ember**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 15. Gunting**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)

#### **Lampiran 6. Gambar Dokumentasi Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian**



**Gambar 16. Pelepah Pisang**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 17. Daun Paitan**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 18. Batang Eceng Gondok**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)

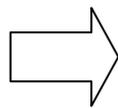


**Gambar 19. Benih Padi**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 20. Air**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)

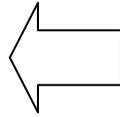
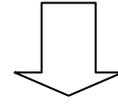
**Lampiran 7. Proses Pembuatan PTO**



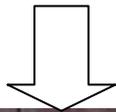
**Gambar 21. Batang Eceng Gondok 600 gr**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



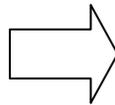
**Gambar 22. Pelelah Pisang 400 gr**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 24. Proses Perendaman Bahan**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 23. Daun Paitan 200 gr**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 25. Proses Perebusan Bahan**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)

**Gambar 26. Semua Bahan Diblender**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)

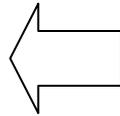




**Gambar 28. Proses pencetakan PTO**  
 Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 27. Bahan PTO Siap Dicetak**  
 Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 29. PTO Siap Pakai**  
 Sumber: Dok. Pribadi (2016)



### Lampiran 8. Gambar Dokumentasi Lahan Penelitian



**Gambar 30. Kelompok PTO 20 cm**  
 Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 31. Kontrol 20 cm**  
 Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 32. Kelompok PTO 30 cm**  
**Sumber: Dok. Pribadi (2016)**



**gambar 34 kelompok 40 cm**  
**Sumber: Dok. Pribadi (2016)**

**Gambar 10. Lahan Penelitian**  
**Sumber: Dok Sendiri**

**Gambar 33. Kontrol PTO 30 cm**  
**Sumber: Dok. Pribadi (2016)**

**gambar 35 kontrol 40 cm**  
**Sumber: dok. pribadi**



## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qur'an dan Terjemahannya. 2009. Departemen Agama RI. Jakarta. Pustaka Al Fatih.
- Abdullah. 2002. *Morfologi dan Taksonomi Tanaman Padi*. Yogyakarta. Kanisius.
- Agus, F dan Subiksa, M.I.G. 2008. *Lahan Gambut Potensi Untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Bogor. Balai Penelitian Tanah dan Badan Penelitian Pengembangan dan Perkembangan Pertanian.
- Azhar, J dan Mulkan. 1995. *Al-Qur'an dan Sains -siri pertama, Cet. Kedua*. Qairo. Percetakan Selaseh.
- Barbour, G.M., J.K. Burk, and W.D. Pitts. 1987. *Terrestrial Plant Ecology*. Los Angeles: The Benyamin/Cummings Publishing Company. Inc.
- Budiono, R. 2006. *Usaha Tani Padi Melalui Tanam Benih Langsung (TABELA)*. Jakarta. Info Teknologi Pertanian.
- Djojowasito, G., Ekoyanto, P., dan Gusra, M. 2009. *Mempelajari Kinerja Pita Tanam Organik pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi Sawah (Oryza sativa L)*. Jurnal Teknologi Pertanian, vol. 10, no. 3, hal. 200-204. Desember 2009. ISSN :1411-5131. Malang. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.
- Duppong, L.M., Delate, K., Liebman, R., Horton, R., Romero, F., Kraus, G., Petrich, J and Chowdbury, P. K. 2004. *The Effect of Natural Mulches on Crop Performance, Weed Suppression and Biochemical Constituents of Catnip and St. John's Wort*. Yogyakarta. *Crop Sci.* 44:861–869.
- Forth, M. 2008. *Penggunaan Tanaman Enceng Gondok Sebagai Pre-Treatment Pengolahan Air Minum pada Air Selokan Mataram. Tugas Akhir Strata-I Teknik Lingkungan*: Yogyakarta. UII
- Gomez. A dan Gomez. A. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian Edisi Kedua*. Jakarta. Universitas Indonesia (UI-PRESS).
- Gardner, F.P., Pearce R. B., dan Mitchell, R. L. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan: Herawati Susilo. Jakarta. UI Press.
- Hanafiah, K.A. 1991. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi Edisi Ketiga*. Palembang. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Huda, M. 2011. *Cooperative Learning Metode, Teknik, Struktur dan Penerapan*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.

- Izaniyah, A., Mustofa, L., Rini, F., dan Gunomo, D. 2013. *Efektifitas Pita Tanam Organik Sebagai Mulsa pada Tanaman Padi (Oryza sativa L)*. vol. 1 No. 2, Juni 2013. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Bra wijaya Malang: Pp 69-76.
- Lakitan, B. 2011. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta. Raja Grafindo Persada.
- Mann, R.A., Ahmad, S., Hassan, G., and Baloch, M. S. 2007. *Weed Management in Direct Seeded Rice Crop*. *Pakistan Jour. Weed Sci. Res.* 13 (3-4): 219-226
- Moenandir, J dan Agosadewo, A., 1992. *Pengaruh Nitrogen dan Media Dasar Air pada Pertumbuhan dan Bobot Kering Eceng Gondok* . *Agrivita* Vol. 15, No. 12 Juli-Desember. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang :Pp 1-6.
- Moenandir, Y. 1993. *Persaingan Tanaman Budidaya dengan Gulma*. Jakarta: Rajawali Pres.
- Mustofa, A. A, Gunomo, D., dan Rumekso, W. 2002. *Pengujian Pita Tanam Organik sebagai Bahan Penanaman Padi Sawah*. *Jurnal Teknologi Pertanian*, vol. 3, no. 1, hal. 13-21, April 2002. ISSN :1411-5131. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.
- , 2010. *Ilmu Gulma. Edisi 1*. Jakarta. Swadaya.
- Nagarajah S., and Nizar, B. M. 1982. *Wild sunflower as a green manure for rice in the midcountry wet zone*. *Trop. New York. Agric. J.* 138:69-79.
- Nathan. B. and Van Acker. R. 2004. *Seed Germination of Common Weed Species as Affected by Oxygen Concentration, Light, and Osmotic Potential*. *Weed Scienc.* Jakarta. 52 (04): 589-596.
- Noor, M. 2010. *Lahan Gambut Pengembangan , Konservasi, dan Perubahan Iklim*. Gadjah Mada University Press. Jogjakarta
- Nurwahyuningsih, Mustofa, L., Wahyunanto, A. N., dan Gunomo, D. 2013. *Analisis Kinerja Pita Tanam Organik Sebagai Media Perkecambahan Benih Padi dengan Desain Tertutup dan Terbuka*. *Jurnal Teknologi Pertanian*, vol. 1, no. 2, hal. 59-68,. ISSN:1411-5131. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang
- Pramono, J. 2004. *Kajian Penggunaan Bahan Organik Pada Padi Sawah*. Malang. Agrosains.

- Riaz, A.M., Shahbaz, A., Hassan, G., and Mohammad, S.B. 2007. *Weed Management in Direct Seeded Rice Crop. Pak. J. New York. Weed Sci. Res.* 13(3-4): 219-226.
- Rismunandar. 1989. *Bertanam Pisang*. Bandung. CV. Graha Ilmu.
- Sembodo, D. R. J. 2010. *Gulma dan Pengelolaannya*. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- Singh, R.K dan Prasad, K. 2000. *Effect of Soil Texture, Moisture Regimes and Cultivars on Root and Shoot Development in Upland Rice (Oryza sativa L.)*. *Ind. J. Jakarta. Agric. Sci.* 70: 730–735
- Subagio dan Bahrim. S. 1970. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Jilid 2*. Jakarta. PT. Soeroengan.
- Subagyo, A. 2006. *Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa*. Bogor. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian.
- Sudjana, N. 1987. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung. Sinar baru algensindo.
- Sugiarti, H. 2011. *Pengaruh Pemberian Kompos Batang Pisang terhadap Pertumbuhan Semai Jabon (Anthocephalus cadamba Miq.)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suhadi. 2007. *Petunjuk Perangkat Pembelajaran Surakarta : Universitas Sebelas Maret*.
- Sutopo. 2002. *Teknologi Benih*. CV. Rajawali. Jakarta.
- Suwarno. 2009. *Panduan Pembelajaran Biologi Untuk SMA/MA Kelas XI*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Syawal, Y. 2010. *Interaksi Tanaman dengan Gulma (Dasar-dasar Ilmu Gulma). Edisi 1*. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- , 2002. *Gulma dan Teknik pengendaliannya. Edisi 2*. Jakarta. PT. Raja Grafindo Persada.
- Tifani, N. L., Sardjono, S., dan Bambang, G. 2013. *Pengaruh Perbedaan Sistem Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (Oryza sativa L) di Lahan Sawah*. *Jurnal Produksi Tanaman*, vol. 1, no. 4, hal. 361,. ISSN:2338-3976. Malang. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.
- Yoshida, S. 1981. *Fundamentals of Rice Crop Science*. International Rice Research Institute. Philipines. Los Banos.

**Lampiran 1. Tabel Pengolahan Data Hasil Pengamatan Jumlah Gulma pada Tanaman Padi**

Tabel 1. Jumlah Gulma Pada Tanaman Padi

Perlakuan	Kelompok			Jumlah TP <sub>j</sub>	Rerata YP <sub>j</sub>
	20	30	40		
0 mm	5	6	6	17	5,67
2 mm	5	3	2	10	3,33
4 mm	4	3	1	8	2,67
6 mm	3	2	0	5	1,67
8 mm	2	1	0	3	1,00
Jumlah	19	15	9	43	14,34

**Perhitungan Analisis Data**

$$FK = \frac{T_{ij}^2}{k.t} = \frac{43^2}{3.5} = \frac{1849}{15} = \mathbf{123,26}$$

$$JKT = T(Y_{ij}^2) - FK$$

$$= (5^2 + 5^2 + 4^2 + 3^2 + 2^2 + 6^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 + 6^2 + 2^2 + 1^2 + 0^2 + 0^2) - 123,26$$

$$= (25 + 25 + 16 + 9 + 4 + 36 + 9 + 9 + 4 + 1 + 36 + 4 + 1 + 0 + 0) - 123,26$$

$$= 179 - 123,26 = \mathbf{55,74}$$

$$JKK = \frac{TK_j^2}{t} - FK$$

$$= \frac{(19^2 + 15^2 + 9^2)}{5} - 123,26$$

$$= \frac{361 + 225 + 81}{5} - 123,26$$

$$= \frac{667}{5} - 123,26$$

$$= 133,4 - 123,26 = \mathbf{10,14}$$

$$JKP = \frac{TP_j^2}{k} - FK$$

$$= \frac{17^2 + 10^2 + 8^2 + 5^2 + 3^2}{3} - 123,26$$

$$= \frac{289 + 100 + 64 + 25 + 9}{3} - 123,26$$

$$= \frac{487}{3} - 123,26$$

$$= 162,33 - 123,26 = \mathbf{39,07}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKK - JKP \\
 &= 55,74 - 10,14 - 39,07 \\
 &= \mathbf{6,53}
 \end{aligned}$$

**Tabel 2. Analisis Sidik ragam Menurut RAK**

SK	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub>	
					5%	1%
Kelompok	k-1=v1	JKK	JKK/v1	KTK/KTG	(v1, v3)	
Perlakuan	t-1=v2	JKP	JKP/v2	KTP/KTG	(v2, v3)	
Galat	vt-v1-v2=v3	JKG	JKG/v3	-	-	
Total	kt-1=vt	JKT				

**Perhitungan Analisis Sidik Ragam Menurut RAK**

**Derajat Bebas (DB)**

$$\begin{array}{lll}
 \text{Kelompok (v1)} = k-1 & \text{Perlakuan (v2)} = t-1 & \text{Galat (v3)} = vt-v1-v2 \\
 = 3-1 & = 5-1 & = 14 - 2 - 4 \\
 = \mathbf{2} & = \mathbf{4} & = \mathbf{8}
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total (vt)} &= kt-1 \\
 &= 3.5-1 \\
 &= 15-1 \\
 &= \mathbf{14}
 \end{aligned}$$

**Kuadrat Tengah (KT)**

$$\begin{array}{lll}
 KTK = JKK/v1 & KTP = JKP/v2 & KTG = JKG/v3 \\
 = 10,14/2 & = 39,07/4 & = 6,53/8 \\
 = \mathbf{5,07} & = \mathbf{9,77} & = \mathbf{0,82}
 \end{array}$$

**F Hitung**

$$\begin{array}{ll}
 \text{Kelompok} = KTK/KTG & \text{Perlakuan} = KTP/KTG \\
 = 5,07/0,82 & = 9,77/0,82 \\
 = \mathbf{6,18} & = \mathbf{11,91}
 \end{array}$$

$$\mathbf{KK} = \frac{\sqrt{KTG}}{\bar{y}} \times 100\%$$

$$= \frac{\sqrt{0,82}}{14,34} \times 100\% = \frac{0,91}{14,34} \times 100 = 0,063 = \mathbf{6,3\%}$$

### Uji Beda Nyata Jujur

### Rumus Umum

$$\omega_{\alpha} = Q_{\alpha(p, v)} \cdot S_{\bar{y}}$$

$$= Q_{0,05 (4, 8)} \cdot \mathbf{0,40}$$

$$= \mathbf{4,53} \cdot \mathbf{0,40}$$

$$= \mathbf{1,81}$$

$$S_{\bar{y}} = \sqrt{\frac{KTG}{t}} = \sqrt{\frac{0,82}{5}} = \mathbf{0,40}$$

## Lampiran 2. Pengolahan Data Hasil Pengamatan Tinggi Gulma Pada Tanaman Padi

Tabel 1. Tinggi Gulma Pada Tanaman Padi

Perlakuan	Kelompok			Jumlah TP <sub>j</sub>	Rerata YP <sub>j</sub>
	20	30	40		
0 mm	15,2	17,6	18,3	51,1	17,03
2 mm	14,8	13,2	10,1	38,1	12,7
4 mm	12,4	11,3	8,2	31,9	10,63
6 mm	10,6	9,3	0	19,9	6,63
8 mm	9,5	7,4	0	16,9	5,63
Jumlah	62,5	58,8	36,6	157,9	52,62

### Perhitungan Analisis Data

$$FK = \frac{T_{ij}^2}{k.t} = \frac{157,9^2}{3.5} = \frac{24932,41}{15} = \mathbf{1662,16}$$

$$JKT = T(Y_{ij}^2) - FK$$

$$= (15,2^2 + 14,8^2 + 12,4^2 + 10,6^2 + 9,5^2 + 17,6^2 + 13,2^2 + 11,3^2 + 9,3^2 + 7,4^2 + 18,3^2 + 10,1^2 + 8,2^2 + 0^2 + 0^2) - 1662,16$$

$$= (231,04 + 219,04 + 153,76 + 112,36 + 90,25 + 309,76 + 174,24 + 127,69 + 86,49 + 54,76 + 334,89 + 102,01 + 67,24 + 0 + 0) - 1662,16$$

$$= 2063,53 - 1662,16 = \mathbf{401,37}$$

$$JKK = \frac{TK_j^2}{t} - FK$$

$$= \frac{(62,5^2 + 58,8^2 + 36,6^2)}{5} - 1662,16$$

$$= \frac{3906,25 + 3457,44 + 1339,56}{5} - 1662,16$$

$$= \frac{8703,25}{5} - 1662,16$$

$$= 1740,65 - 1662,16 = \mathbf{78,49}$$

$$\begin{aligned} \text{JKP} &= \frac{TP_j^2}{k} - \text{FK} \\ &= \frac{51,1^2 + 38,1^2 + 31,9^2 + 19,9^2 + 16,9^2}{3} \\ &= \frac{2611,21 + 1451,61 + 1017,61 + 396,01 + 285,61}{3} - 1662,16 \\ &= \frac{5762,05}{3} - 1662,16 \\ &= 1920,68 - 1662,16 \\ &= \mathbf{258,52} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JKP} \\ &= 401,37 - 78,49 - 258,52 \\ &= \mathbf{64,36} \end{aligned}$$

**Tabel 2. Analisis Sidik ragam Menurut RAK**

SK	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub>	
					5%	1%
Kelompok	k-1=v1	JKK	JKK/v1	KTK/KTG	(v1, v3)	
Perlakuan	t-1=v2	JKP	JKP/v2	KTP/KTG	(v2, v3)	
Galat	vt-v1-v2=v3	JKG	JKG/v3	-	-	
Total	kt-1=vt	JKT				

**Perhitungan Analisis Sidik Ragam Menurut RAK**

**Derajat Bebas (DB)**

$$\begin{array}{lll} \text{Kelompok (v1)} = k-1 & \text{Perlakuan (v2)} = t-1 & \text{Galat (v3)} = vt-v1-v2 \\ = 3-1 & = 5-1 & = 14 - 2 - 4 \\ = \mathbf{2} & = \mathbf{4} & = \mathbf{8} \end{array}$$

$$\begin{aligned} \text{Total (vt)} &= kt-1 \\ &= 3.5-1 \\ &= 15-1 \\ &= \mathbf{14} \end{aligned}$$

### **Kuadrat Tengah (KT)**

$$\begin{aligned} \text{KTK} &= \text{JKK}/v_1 \\ &= 78,49/2 \\ &= \mathbf{39,24} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \text{JKP}/v_2 \\ &= 258,52/4 \\ &= \mathbf{64,63} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \text{JKG}/v_3 \\ &= 64,36/8 \\ &= \mathbf{8,04} \end{aligned}$$

### **F Hitung**

$$\begin{aligned} \text{Kelompok} &= \text{KTK}/\text{KTG} \\ &= 39,24/8,04 \\ &= \mathbf{4,88} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perlakuan} &= \text{KTP}/\text{KTG} \\ &= 64,63/8,04 \\ &= \mathbf{8,04} \end{aligned}$$

$$\text{KK} = \frac{\sqrt{\text{KTG}}}{\bar{y}} \times 100\%$$

$$= \frac{\sqrt{8,04}}{52,62} \times 100\%$$

$$= \frac{2,83}{52,62} \times 100\%$$

$$= 0,053 \times 100\% = \mathbf{5,3 \%}$$

### **Uji Beda Nyata Jujur**

#### **Rumus Umum**

$$\begin{aligned} \omega_\alpha &= Q_{\alpha(p, v)} \cdot S_{\bar{y}} \\ &= Q_{0,05 (4, 8)} \cdot 1,27 \\ &= 4,53 \cdot 1,27 \\ &= \mathbf{5,75} \end{aligned}$$

$$S_{\bar{y}} = \sqrt{\frac{\text{KTG}}{t}} = \sqrt{\frac{8,04}{5}} = 1,27$$

## **Materi Pengayaan**

---

### **Pertumbuhan dan Perkembangan**

Pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dimulai sejak perkecambahan biji. Kecambah kemudian berkembang menjadi tumbuhan kecil yang sempurna. Pertumbuhan pada tumbuhan terjadi di daerah meristematik (titik tumbuh), yaitu bagian yang mengandung jaringan meristem. Jaringan ini terletak di ujung batang, ujung akar, dan kambium.

Perkembangan dapat diartikan sebagai proses perubahan yang menyertai pertumbuhan. Perubahan ini meliputi perubahan bentuk dan tingkat kematangan makhluk hidup. Perkembangan merupakan proses perubahan yang menjadi dewasa. Perkembangan merupakan proses kualitatif. Pada awalnya tanaman berupa biji, biji itu kemudian tumbuh menjadi tanaman kecil yang memiliki akar, batang, dan daun. Setelah semakin besar dan dewasa, akan muncul bunga pada tanaman tersebut. Jika terjadi penyerbukan, bunga tersebut akan menghasilkan biji-biji baru. Munculnya akar, batang, daun, bunga, dan buah pada tanaman tersebut menunjukkan bahwa tanaman tersebut mengalami perkembangan.

Pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan sangat dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor-faktor yang berasal dari tumbuhan itu sendiri disebut faktor internal, antara lain faktor genetik yang merupakan pengendali hormon untuk

pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Sedangkan faktor-faktor yang berasal dari lingkungan disebut faktor eksternal seperti nutrisi, cahaya, suhu, kelembaban, dan aerasi.

Membahas mengenai nutrisi, semua makhluk hidup termasuk tumbuhan memerlukan nutrisi untuk kelangsungan hidupnya. Nutrisi tersebut diperlukan sebagai sumber energi dan penyusun komponen-komponen sel bagi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Nutrisi dapat dibedakan menjadi dua yaitu unsur makro dan mikro. Nutrisi yang diperoleh dari tumbuhan umumnya berasal dari tanah maupun pupuk, baik organik maupun anorganik. Tanpa adanya faktor-faktor internal maupun eksternal maka pertumbuhan tanaman pun akan terhambat.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, salah satu media untuk menghambat pertumbuhan gulma bisa didapatkan dari bahan-bahan organik yang telah menjadi limbah di lingkungan masyarakat khususnya bagi para petani. Bahan-bahan organik tersebut diolah sehingga menjadi Pita Tanam Organik (PTO) guna untuk menanam tanaman budidaya khususnya padi. PTO ini ditujukan agar mampu mengurangi tenaga kerja yang dibutuhkan pada proses penyemaian bibit. Selain itu PTO juga ditujukan agar dapat menjadi pupuk organik sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia. Kemudian manfaat dari PTO ini selain dapat menjadi pupuk organik, PTO juga berguna sebagai pelindung padi dari gulma yang sering kali tumbuh bersisian dengan tanaman padi sehingga produksi padi menurun.

PTO menggunakan bahan dasar eceng gondok karena banyak mengandung unsur nitrogen. Nitrogen ini dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Batang pisang juga dapat membuat PTO menjadi kuat. Selanjutnya daun paitan, daun ini

bersifat basa yaitu bisa menetralkan lahan gambut yang sifatnya asam. Selain dapat menyuburkan tanaman budidaya, PTO juga mampu menghambat pertumbuhan gulma atau tanaman pengganggu. Karena PTO bersifat lembaran-lembaran seperti halnya pita sehingga pertumbuhan gulma terhambat karena kurangnya pencahayaan dan pasokan oksigen.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, PTO mampu menghambat pertumbuhan gulma pada tanaman padi sejak tanaman tumbuh hingga tanaman berumur 40 hari. Setelah dilakukan pengamatan terhadap jumlah gulma ternyata pada perlakuan empat dan lima ( $P_4$  dan  $P_5$ ) terlihat bahwa tidak ada jumlah gulma yang tumbuh di sekitar tanaman padi tersebut. Hal ini menandakan bahwa ukuran tebal dan lebar PTO berpengaruh terhadap penghambatan pertumbuhan gulma, sebagaimana tabel 1 mengenai Hasil Pengamatan Jumlah Gulma pada Tanaman Padi berikut:

**Tabel 1. Hasil Pengamatan Jumlah Gulma Pada Tanaman Padi**

Perlakuan	Kelompok			Jumlah TP <sub>j</sub>	Rerata YP <sub>j</sub>
	20	30	40		
0 mm	5	6	6	17	5,67
2 mm	5	3	2	10	3,33
4 mm	4	3	1	8	2,67
6 mm	3	2	0	5	1,67
8 mm	2	1	0	3	1,00
Jumlah	19	15	9	43	14,34

Selain pengamatan jumlah gulma, dalam penelitian ini juga diperoleh hasil pengamatan berupa tinggi gulma, dan berat basah gulma. Data pengamatan tinggi gulma dan berat basah gulma tampak pada tabel 2 berikut:

**Tabel 2. Hasil Pengamatan Tinggi Gulma Pada Tanaman Padi**

Perlakuan	Kelompok			Jumlah TP <sub>j</sub>	Rerata YP <sub>j</sub>
	20	30	40		
0 mm	15,2	17,6	18,3	51,1	17,03
2 mm	14,8	13,2	10,1	38,1	12,7
4 mm	12,4	11,3	8,2	31,9	10,63
6 mm	10,6	9,3	0	19,9	6,63
8 mm	9,5	7,4	0	16,9	5,63
Jumlah	62,5	58,8	36,6	157,9	52,62

Seperti halnya jumlah gulma, tinggi gulma terendah juga dihasilkan dari perlakuan P<sub>4</sub> dan P<sub>3</sub> pada kelompok K<sub>3</sub> dimana diikuti oleh P<sub>2</sub>, P<sub>1</sub>, dan P<sub>0</sub> pada kelompok K<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>, dan K<sub>1</sub>. Tinggi rendahnya gulma berpengaruh pada metabolisme gulma khususnya dalam proses fotosintesis. Semakin tebal dan lebar ukuran PTO yang diberikan mampu menghambat proses pembelahan sel yang terjadi di dalam jaringan meristematis pada titik tumbuh batang.

Jadi dari penelitian tersebut, terbukti bahwa limbah-limbah organik yang selama ini dianggap sebagai sampah khususnya pada para petani dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari untuk dijadikan sebagai Pita Tanam Organik guna untuk menghambat tumbuhnya tanaman pengganggu pada tanaman budidaya.

**Lampiran 3b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

**Nama Sekolah** : SMA/MA.....  
**Kelas/Semester** : XII/I  
**Mata Pelajaran** : Biologi  
**Materi Pokok** : Pertumbuhan dan Perkembangan  
**Alokasi Waktu** : 2 x 45 menit

**I. Standar Kompetensi**

1. Melakukan Percobaan Pertumbuhan dan Perkembangan Pada Tumbuhan

**II. Kompetensi Dasar**

- 1.2 Melaksanakan percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan tumbuhan

**III. Indikator**

1. Menyiapkan alat dan bahan
2. Memberikan perlakuan
3. Mengukur hasil dan mencatat dalam tabel pengamatan
4. Menganalisis data hasil pengamatan
5. Menyimpulkan hasil penelitian
6. Menyusun laporan tertulis hasil penelitian

#### **IV. Tujuan Pembelajaran**

Peserta didik mampu:

1. Mengetahui cara untuk melaksanakan penelitian mengenai pengaruh beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan.
2. Mencatat data dan membuat kesimpulan dari hasil penelitian
3. Menyusun laporan tertulis hasil penelitian

#### **❖ Karakter Siswa yang Diharapkan:**

- |                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| 1. Jujur           | 5. Komunikatif         |
| 2. Kerja Keras     | 6. Menghargai Prestasi |
| 3. Toleransi       | 7. Tanggung Jawab      |
| 4. Rasa Ingin Tahu | 8. Peduli Lingkungan   |

#### **❖ Kewirausahaan/ Ekonomi Kreatif**

1. Percaya diri
2. Berorientasi tugas dan hasil

#### **V. Materi Pembelajaran**

Pengaruh Beberapa Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman

#### **VI. Metode Pembelajaran**

Eksperimen

## VII. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran tampak pada tabel 1. berikut:

**Tabel 1. Kegiatan Pembelajaran**

<b>Tahap</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Alokasi</b>
<b>Kegiatan Awal</b>	<p>a. Absensi Siswa</p> <p><b>b. Apersepsi:</b> Guru mengingatkan pelajaran yang lalu tentang konsep pertumbuhan</p> <p><b>c. Motivasi:</b> Guru membangkitkan semangat siswa untuk fokus mengikuti pelajaran dan menyimak dongeng yang akan diceritakan</p>	15 menit
<b>Kegiatan Inti</b>	<p><b>a. Eksplorasi</b></p> <p>Pada kegiatan eksplorasi:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Guru membagi lembar eksperimen kepada seluruh siswa pada masing-masing kelompok.</li><li>2. Guru menjelaskan cara kerja kegiatan praktikum sesuai dengan cara kerja yang tertera pada lembar eksperimen</li><li>3. Siswa menyimak penjelasan guru</li></ol> <p><b>b. Elaborasi</b></p> <p>Pada kegiatan elaborasi:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Guru menginstruksikan kepada seluruh siswa untuk mempersiapkan alat dan bahan praktikum</li></ol>	45 menit

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Guru membimbing siswa dalam setiap kelompok untuk mengerjakan langkah kerja praktikum sesuai dengan lembar eksperimen</li> <li>3. Siswa dalam masing-masing kelompok bekerja sama melakukan penanaman benih dan memberi perlakuan dalam masing-masing penelitian</li> <li>4. Guru mengintruksikan kepada siswa untuk melakukan pengukuran dan mencatat hasil yang diperoleh dalam tabel pengamatan.</li> <li>5. Guru menjelaskan cara menganalisis data hasil pengamatan dan teknik penyusunan laporan</li> </ol> <p><b>c. Konfirmasi</b></p> <p>Pada kegiatan konfirmasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru bertanya jawab tentang hal-hal yang belum diketahui siswa</li> <li>2. Guru meluruskan kesalahan pemahaman dalam kegiatan praktikum</li> </ol>	
<p><b>Kegiatan Akhir</b></p>	<p><b>Dalam kegiatan akhir:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberitahukan jadwal pengamatan tanaman dan mengumpulkan tugas laporan hasil penelitian</li> <li>2. Siswa berbagi tugas sesuai prosedur penelitian</li> </ol>	<p>30 menit</p>

### **VIII. Media Pembelajaran**

1. Alat dan Bahan Praktikum
2. Grafik Pertumbuhan Vegetatif Tanaman

### **IX. Sumber Pembelajaran**

1. Buku Biologi kelas XII, Dyah Aryulina, Esis
2. Buku Kerja Siswa IIIA. Ign. Khristiyono. Esis
3. Lembar Eksperimen

### **X. Penilaian Hasil Belajar**

Keterampilan dan Keaktifan dalam Kegiatan Praktikum

Tugas Laporan Hasil Penelitian

**Palembang, Oktober 2016**

**Mengetahui,  
Kepala Sekolah**

**Guru Bidang Studi**

(.....)

**Meli Astuti  
NIM. 12222068**

### Lampiran 3c. Lembar Kerja Siswa

#### LEMBAR KERJA SISWA

Judul : Pertumbuhan Vegetatif Tanaman  
Tujuan : Mengetahui pengaruh pemberian Pita Tanam Organik terhadap penghambatan pertumbuhan gulma pada tanaman padi

#### Materi Pembelajaran:

#### Pertumbuhan dan Perkembangan

Pertumbuhan dan perkembangan merupakan salah satu ciri organisme. Pertumbuhan merupakan proses bertambahnya ukuran (volume) sel dan jumlah sel makhluk hidup yang sifatnya tidak dapat kembali lagi (*irreversibel*). Artinya, individu yang telah tumbuh besar tidak akan kembali lagi ke ukuran semula dan bersifat kuantitatif. Dimana proses pertumbuhan melalui proses pembelahan memanjang dan melebar. Perkembangan merupakan proses perubahan menuju kedewasaan yang bersifat *reversibel* (dapat kembali ke ukuran semula) dan bersifat kualitatif.

Pertumbuhan pada tumbuhan sangat dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor-faktor yang berasal dari tumbuhan itu sendiri disebut faktor internal, antara lain faktor genetik yang merupakan pengendali hormon untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Sedangkan faktor-faktor yang berasal dari lingkungan disebut faktor-faktor eksternal seperti nutrisi, cahaya, suhu, kelembaban, dan aerasi.

Semua makhluk hidup termasuk tumbuhan memerlukan nutrisi untuk kelangsungan hidupnya. Nutrisi tersebut diperlukan sebagai sumber energi dan penyusun komponen-komponen sebagai pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Nutrisi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu unsur makro dan unsur mikro. Nutrisi yang diperlukan oleh tumbuhan umumnya berasal dari tanah maupun pupuk baik organik maupun anorganik. Pupuk organik adalah pupuk yang dibuat dari bahan-bahan yang berasal dari alam sedangkan pupuk anorganik biasanya dibuat dari pabrik dan berasal dari bahan-bahan kimia.

### **Alat dan Bahan:**

#### **Alat**

1. Timbangan
2. Mistar
3. Triplek
4. Kompor
5. Panci
6. Blender
7. pH meter

#### **Bahan**

1. Eceng Gondok
2. Pelepah Pisang
3. Daun Paitan
4. Benih Padi
5. Tanah Gambut

### **Cara Kerja**

1. Ratakan tanah yang akan digunakan untuk menanam padi
2. Letakkan benih padi ke dalam lapisan PTO yang pertama sebanyak 3 butir

3. Bentangkan PTO pada lahan yang telah disiapkan dengan ukuran lebar 20 cm, 30 cm, dan 40 cm serta tebal masing-masing 0 mm, 2 mm, 4 mm, 6 mm, dan 8 mm
4. Lakukan pengamatan pertumbuhan gulma dan catat pengamatanmu pada tabel berikut:

**Tabel pengamatan pertumbuhan gulma pada tanaman padi**

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	20 cm	30 cm	40 cm		
Tebal 0 mm					
Tebal 2 mm					
Tebal 4 mm					
Tebal 6 mm					
Tebal 8 mm					
Rata-rata					

Pertanyaan:

1. Adakah perbedaan pertumbuhan gulma pada masing-masing perlakuan di setiap harinya?
2. Adakah pengaruh lebar dan tebal PTO dalam penghambatan pertumbuhan gulma?
3. Pada perlakuan berapakah yang paling sedikit ditumbuhi oleh gulma?

4. Tuliskan dengan bahasamu sendiri mengenai pertumbuhan gulma selama proses pengamatan!
5. Tuliskan kesimpulan dari praktikum mengenai PTO ini!

### Lampiran 3d. Silabus Pembelajaran

## SILABUS KEGIATAN PEMBELAJARAN

Tingkat Satuan Pendidikan : SMA/MA

Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : XII/ I

Alokasi Waktu : 10 x 45 menit

Standar Kompetensi : Melakukan Percobaan Pertumbuhan dan Perkembangan Pada Tumbuhan

Kompetensi Dasar	Kompetensi Sebagai Hasil Belajar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Merencanakan percobaan pengaruh luar terhadap pertumbuhan tumbuhan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melengkapi peta konsep</li> <li>Merumuskan pengertian pertumbuhan dan perkembangan</li> <li>Mengumpulkan informasi faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengertian pertumbuhan dan perkembangan</li> <li>Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan pada tumbuhan</li> </ul> <p>1. Faktor</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studi membaca dan diskusi untuk memahami konsep pertumbuhan dan perkembangan serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menemukan adanya gejala pertumbuhan dan perkembangan</li> <li>Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan pada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis Tagihan:               <ol style="list-style-type: none"> <li>Tugas kelompok penyusunan proposal</li> <li>Presentasi</li> <li>Uji kompetensi tertulis</li> </ol> </li> <li>Bentuk instrument:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Lembar penilaian</li> </ol> </li> </ul>	6 x 45 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buku biologi kelas XII, Dyah Aryulina, Esis</li> <li>Buku Kerja Siswa IIIA Ign.Khris tiono. Esis</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menemukan adanya gejala pertumbuhan</li> <li>• Merumuskan masalah</li> <li>• Merumuskan hipotesis</li> <li>• Menyusun variabel penelitian</li> <li>• Membuat rencana penelitian tertulis</li> </ul>	<p>internal</p> <p>2. Faktor eksternal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyusun rencana penelitian</li> </ul>	<p>pertumbuhan pada tumbuhan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas Kegiatan 1.1 Pertumbuhan dan Perkembangan tumbuhan</li> <li>• Diskusi mengenai materi penelitian</li> <li>• Presentasi materi penelitian</li> </ul>	<p>tumbuhan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merumuskan masalah berdasarkan gejala pertumbuhan yang ditemukan</li> <li>• Merumuskan hipotesis dari rumusan masalah yang sudah dirumuskan</li> <li>• Merumuskan variabel penelitian untuk menguji hipotesis</li> <li>• Menyusun unit-unit penelitian</li> <li>• Membuat tabel pengamatan</li> <li>• Menyusun rencana penelitian tertulis</li> </ul>	<p>proposal</p> <p>1.2 Lembar penilaian presentasi</p> <p>1.3 Soal uji kompetensi</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat dan bahan praktikum</li> </ul>
1.2 melaksanakan percobaan pengaruh	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat unit-unit penelitian</li> <li>• Memberi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melaksanakan penelitian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelaksanaan penelitian kelompok di</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyiapkan alat dan bahan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis tagihan: 1. Tugas kelompok</li> </ul>	8 x 45 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Biologi kelas XII,</li> </ul>

factor luar terhadap pertumbuhan tumbuhan	<p>perlakuan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur percepatan pertumbuhan</li> <li>• Mencatat hasil pertumbuhan dalam tabel pengamatan</li> <li>• Mengolah data hasil pengamatan</li> <li>• Menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik penyusun laporan hasil penelitian</li> </ul>	luar jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan perlakuan</li> <li>• Mengukur hasil dan mencatat dalam tabel pengamatan</li> <li>• Menganalisis data hasil percobaan</li> </ul>	<p>laporan hasil penelitian</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk instrument: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lembar Kerja Siswa</li> </ol> </li> </ul>		<p>Dyah aryulina, Esis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Kerja Siswa IIIA. Ign. Khristiyo no. Esis</li> </ul>
---	---	--	--------------------	---	---	--	---

**Lampiran 5. Gambar Dokumentasi Alat yang Digunakan Dalam Penelitian**



**Gambar 8. Blender**  
**Sumber: Dok. Pribadi (2016)**



**Gambar 9. Panci**  
**Sumber: Dok. Pribadi (2016)**



**Gambar 10. Mistar**  
**Sumber: Dok. Pribadi (2016)**



**Gambar 11. Kompor**  
**Sumber: Dok. Pribadi (2016)**



**Gambar 12. Timbangan**  
**Sumber: Dok. Pribadi (2016)**



**Gambar 13. Triplek**  
**Sumber: Dok. Pribadi (2016)**



**Gambar 14. Ember**  
**Sumber: Dok. Pribadi (2016)**



**Gambar 15. Gunting**  
**Sumber: Dok. Pribadi (2016)**

**Lampiran 6. Gambar Dokumentasi Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian**



**Gambar 16. Pelepah Pisang**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 17. Daun Paitan**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 18. Batang Eceng Gondok**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 19. Benih Padi**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)

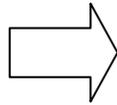


**Gambar 20. Air**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)

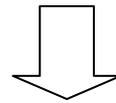
## Lampiran 7. Proses Pembuatan PTO



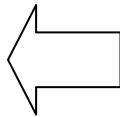
**Gambar 21. Batang Eceng Gondok 600 gr**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



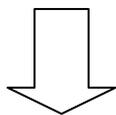
**Gambar 22. Pelepah Pisang 400 gr**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 24. Proses Perendaman Bahan**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)

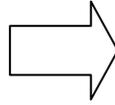


**Gambar 23. Daun Paitan 200 gr**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)





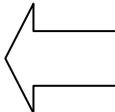
**Gambar 25. Proses Perebusan Bahan**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 26. Semua Bahan Diblender**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 27. Bahan PTO Siap Dicetak**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 28. Proses pencetakan PTO**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 29. PTO Siap Pakai**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)

## Lampiran 8. Gambar Dokumentasi Lahan Penelitian



**Gambar 30. Kelompok PTO 20 cm**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 31. Kontrol 20 cm**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 32. Kelompok PTO 30 cm**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 33. Kontrol PTO 30 cm**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**gambar 34 kelompok 40 cm**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**gambar 35 kontrol 40 cm**  
Sumber: dok. pribadi

**Lampiran 5. Gambar Dokumentasi Alat yang Digunakan Dalam Penelitian**



**Gambar 8. Blender**  
**Sumber: Dok. Pribadi (2016)**



**Gambar 9. Panci**  
**Sumber: Dok. Pribadi (2016)**



**Gambar 10. Mistar**  
**Sumber: Dok. Pribadi (2016)**



**Gambar 11. Kompor**  
**Sumber: Dok. Pribadi (2016)**



**Gambar 12. Timbangan**  
**Sumber: Dok. Pribadi (2016)**



**Gambar 13. Triplek**  
**Sumber: Dok. Pribadi (2016)**



**Gambar 14. Ember**  
**Sumber: Dok. Pribadi (2016)**



**Gambar 15. Gunting**  
**Sumber: Dok. Pribadi (2016)**

**Lampiran 6. Gambar Dokumentasi Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian**



**Gambar 16. Pelepah Pisang**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 17. Daun Paitan**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 18. Batang Eceng Gondok**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 19. Benih Padi**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)

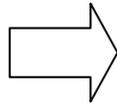


**Gambar 20. Air**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)

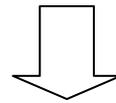
## Lampiran 7. Proses Pembuatan PTO



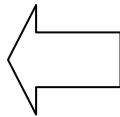
**Gambar 21. Batang Eceng Gondok 600 gr**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



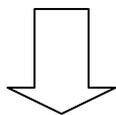
**Gambar 22. Pelepah Pisang 400 gr**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 24. Proses Perendaman Bahan**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)

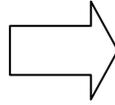


**Gambar 23. Daun Paitan 200 gr**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)





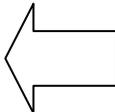
**Gambar 25. Proses Perebusan Bahan**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 26. Semua Bahan Diblender**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 27. Bahan PTO Siap Dicetak**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 28. Proses pencetakan PTO**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 29. PTO Siap Pakai**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)

**Lampiran 8. Gambar Dokumentasi Lahan Penelitian**



**Gambar 30. Kelompok PTO 20 cm**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 31. Kontrol 20 cm**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 32. Kelompok PTO 30 cm**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**Gambar 33. Kontrol PTO 30 cm**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**gambar 34 kelompok 40 cm**  
Sumber: Dok. Pribadi (2016)



**gambar 35 kontrol 40 cm**  
Sumber: dok. pribadi