

## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: MENENTUKAN KEDALAMAN AIR YANG OPTIMUM UNTUK PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI VARIETI MR 159 SECARA MENGUBAH DALAM SISTEM PENANAMAN PADI

IJAZAH: SARJANA MUDA SAINS PERTANIAN DENGAN KEPUSJAN

SAYA: SITI KALSON BTE YULIO (HURUF BESAR) SESI PENGAJIAN: 2006 ~ 2010

Mengaku membenarkan tesis \* (LPSM/Sarjana/Doktor Falsafah) ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (/)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

*JAMIUN MICHEAL  
LIBRARY  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH*

Disahkan Oleh:

(TANDATANGAN PENYELIA)

*Nopysajip*  
(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: FG. BUBUL  
PETI SURAT 480,  
91308 CEMPONA,  
SABAH

Tarikh: 26/04/2010

*MHD. DANDAN @ AME BIN ALI*  
As. Pengajian Kanak-Kaan  
Bekalan Persekitaran-Lestari  
Universiti Malaysia Sabah

Tarikh: 26/04/2010

- Catatan: -
- \* Potong yang tidak berkenaan.
  - \*\* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak yang berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT atau TERHAD.
- Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana Secara penyelidikan atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM)



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

MENENTUKAN KEDALAMAN AIR YANG OPTIMUM UNTUK  
PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI VARIETI MR 159  
SECARA MENGUBAH DALAM SISTEM  
PENANAMAN PADI

SITI KALSON BTE YULO

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN  
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA  
SAINS PERTANIAN DENGAN KEPUJIAN

PROGRAM PENGETAHUAN DAN KEMahiran  
SEKOLAH PERTANIAN LESTARI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH  
2010



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya. Saya juga mengakui bahawa disertasi ini tidak pernah atau sedang dihantar untuk perolehi ijazah dari universiti ini atau mana universiti yang lain.

*2008129*  
SITI KALSON BTE YULO  
HP2006-4772  
14 APRIL 2010

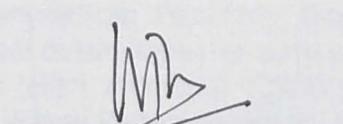


**PENGESAHAN**  
**DIPERAKUKAN OLEH**

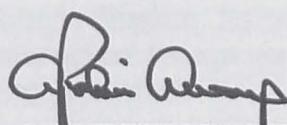
1. Tn. Hj. Mohd. Dandan @ Ame B. Hj Alidin  
**PENYELIA**

  
HJ. MOHD. DANDAN @ AME BIN HJ. ALIDIN  
Pensyarah Kanan  
Sekolah Pertanian Lestari  
Universiti Malaysia Sabah

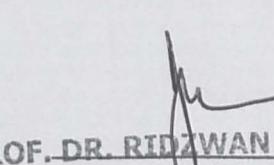
2. Pn. Mary Magdaline Siambun  
**PEMERIKSA 1**

  
MARY SIAMBUN  
PENSYARAH  
Sekolah Pertanian Lestari  
Universiti Malaysia Sabah

3. Dr. Abdul Rahim Bin Awang  
**PEMERIKSA 2**

  
DR'ABDUL RAHIM BIN AWANG  
Pensyarah / Penasihat Akademik  
Sekolah Pertanian Lestari  
Universiti Malaysia Sabah

4. Profesor Dr. Ridzwan Bin Abdul Rahman  
**DEKAN**  
Sekolah Pertanian Lestari

  
PROF. DR. RIDZWAN ABDUL RAHMAN  
Dekan  
Sekolah Pertanian Lestari  
Universiti Malaysia Sabah

## PENGHARGAAN

Bismillahirrahmanhirrahim...

Syukur dipanjatkan kepada illahi di atas segala rahmat dan keizinanNya, maka dengan ini saya telah dapat menyiapkan projek tahun akhir dengan jayanya. Meskipun banyak kesukaran yang dihadapi, namun atas kerjasama semua pihak akhirnya tugas ini telah dapat dilaksanakan dengan sempurna. Sekalung ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada penyelia projek saya iaitu Tn. Hj. Mohd. Dandan @ Ame b. Hj. Alidin yang telah banyak memberikan tunjuk ajar dan mencerahkan idea dalam proses menyiapkan kajian ini. Tidak lupa juga kepada semua tenaga pengajar dan kakitangan Sekolah Pertanian Lestari yang turut membantu secara tidak langsung dalam menjayakan projek ini.

Setinggi penghargaan ditujukan kepada Pusat Penyelidikan Pertanian Tuaran yang telah berbesar hati menyediakan sumber biji benih padi dalam kajian ini serta para pegawai pertanian yang membenarkan saya dan rakan-rakan membuat rujukan di perpustakaan jabatan tersebut. Begitu juga dengan pihak Wisma Pertanian Sabah yang turut mengizinkan kami mendapatkan sumber rujukan yang sangat berguna dalam melengkapkan dan memperbaiki lagi kajian ini.

Akhir sekali, ucapan jutaan terima kasih buat kedua ibu bapa saya yang telah banyak memberi dorongan dan sokongan untuk saya menyiapkan projek ini. Begitu juga dengan rakan-rakan saya iaitu Arbaania Simbo, Bushra Limuna Zawawi, Cevian Jupirin, Santy Karim, Sharifah Asmahani Sharif Ahmad, Sabrina Singkun, Nazmi Shamri dan Venoth Kumar yang turut membantu dan menyumbangkan tenaga yang tidak terhingga sehingga saya berjaya menyiapkan projek ini dengan jayanya.



## ABSTRAK

Kajian ini dijalankan bagi menentukan kedalaman air yang optimum untuk penanaman padi varieti MR 159 dengan menggunakan kedalaman air yang berbeza serta melihat kesannya terhadap pertumbuhan dan hasil padi tersebut. Bahan penanaman iaitu biji benih padi yang diperolehi daripada Pusat Penyelidikan Pertanian Tuaran, Jabatan Pertanian Sabah telah diubah ke dalam pasu penanaman pada hari ke 21 selepas disemai. Terdapat empat rawatan kedalaman air yang digunakan iaitu D1 (2 cm) sebagai kawalan, D2 (4 cm), D3 (6 cm) dan D4 (8 cm) dengan setiapnya mempunyai empat replikasi. Reka bentuk eksperimen yang digunakan adalah Rekabentuk Rawak Lengkap. Pemerhatian dan pengambilan data untuk pertumbuhan dilakukan setiap minggu bermula pada hari selepas mengubah manakala hasil padi ditentukan setelah pokok padi dituai. Bagi tanaman padi, parameter yang diukur adalah bilangan daun, ketinggian pokok dan bilangan anakan padi, manakala untuk hasil pengeluaran parameter seperti bilangan malai per rumpun, panjang malai, bilangan butiran padi per malai, peratus butiran berisi, peratus hampa dan berat 1000 butir padi juga telah diukur. Selain itu, pengiraan hasil pengeluaran padi juga telah diunjurkan. Analisis data dengan menggunakan ANAVA menunjukkan rawatan D1 telah memberikan bilangan anakan padi yang maksimum (32) diikuti oleh D2 (30), D3 (26) dan D4 (24). Hasil keputusan menunjukkan bahawa apabila kedalaman air semakin berkurang, bilangan anakan padi semakin meningkat. Rawatan D1 juga telah menunjukkan jumlah bilangan daun yang paling tinggi (12) diikuti oleh D3 (11), D4 (11) dan D2 (10). Akan tetapi, rawatan D3 memberikan peratus yang tertinggi untuk anakan produktif (92.3%) diikuti oleh D4 (91.7%), D2 (86.7%) dan D1 (76.1%). Hasil pengeluaran yang paling tinggi telah dicatatkan oleh rawatan D2 ( $2.78 \text{ tan ha}^{-1}$ ) disusuli oleh D1 ( $2.64 \text{ tan ha}^{-1}$ ), D3 ( $2.4 \text{ tan ha}^{-1}$ ) dan D4 ( $2.0 \text{ tan ha}^{-1}$ ). Berdasarkan hasil penemuan kajian ini, julat kedalaman air yang sesuai untuk penanaman padi varieti MR 159 adalah antara 4-6 cm kerana ianya mudah dicapai oleh petani.

# **DETERMINATION OF OPTIMUM WATER DEPTH FOR THE GROWTH AND YIELD OF PADDY VARIETY MR 159 ON TRANSPLANTED PADDY PLANTING SYSTEM**

## **ABSTRACT**

This study was conducted to determine the optimum water depth for the cultivation of paddy variety MR 159 by using different water depth and to observe its effects on the growth and yield. The paddy planting material obtained from Department of Agriculture Research Center Tuaran, and was transplanted into the pots at 21 days after sowing (21 DAS). The four water depth treatments observed were D1 (2 cm) as control; D2 (4 cm); D3 (6 cm); and D4 (8 cm), each with four replications. The experimental design used was a Completely Randomized Design (CRD). Observation and data collection on the growth was taken every week starting from the day after transplanting (DAT), whereas the yield was determined after harvest. For paddy plant, parameters being measured were number of leaf, plant height and number of tillers. For yield parameters, the number of panicle per hill, panicle length, number of spikelet per panicle, percentage of fertile spikelets, percentage of empty grain, weight of 1000 seeds were taken. Besides that, the yield of the paddy crop was also extrapolated. The data analysis using ANOVA showed that, the treatment D1 gave the maximum number of tillers (32) followed by D2 (30), D3 (26) and D4 (24). The result showed that as the depth of water decreased, the number of tillers increased. The treatment D1 also gave the highest total number of leaves (12) followed by D3 (11), D4 (11) and D2 (10). However, the treatment D3 was found to give the highest percentage of productive tillers (92.3%) followed by D4 (91.7%), D2 (86.7%) and D1 (76.1%). The highest yield obtained was by treatment D2 ( $2.78 \text{ tan ha}^{-1}$ ), followed by D1 ( $2.64 \text{ tan ha}^{-1}$ ), D3 ( $2.4 \text{ tan ha}^{-1}$ ) and D4 ( $2.0 \text{ tan ha}^{-1}$ ). From the result of this study, it can be concluded that the recommended range of water depth for planting paddy variety MR 159 is between 4-6 cm which is achievable by farmers.



## ISI KANDUNGAN

Kandungan	Muka surat
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
ISI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	ix
SENARAI RAJAH	x
SENARAI SIMBOL, UNIT DAN SINGKATAN	xi
SENARAI FORMULA	xii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Kajian	1
1.2 Justifikasi	1
1.3 Objektif Kajian	5
	7
<b>BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN</b>	
2.1 Tanaman Padi	8
2.2 Varieti MR 159	8
	12
<b>BAB 3 BAHAN DAN KAEDAH</b>	
3.1 Pengenalan Lokasi dan Tempoh Kajian	14
3.1.1 Lokasi Kajian	14
3.1.2 Tempoh Kajian	14
3.2 Bahan	14
3.3 Kaedah	15
3.3.1 Sumber Benih Padi MR 159	15
3.3.2 Penyemaian Biji Benih	15
3.3.3 Mengubah Anak Pokok Padi	15
3.4 Parameter	16
3.4.1 Pertumbuhan	21
3.4.2 Komponen Hasil	22
3.5 Reka Bentuk Eksperimen	22
3.6 Analisis Statistik	25
	26
<b>BAB 4 KEPUTUSAN</b>	
4.1 Pertumbuhan	27
4.1.1 Analisis Bilangan Daun	27
4.1.2 Analisis Ketinggian Pokok	32
4.1.3 Analisis Bilangan Anakan	33
4.2 Komponen Hasil	37
4.2.1 Analisis Peratus Anakan Produktif	39
4.2.2 Analisis Hasil Pengeluran Tanaman Padi Tan ha <sup>-1</sup>	41
4.2.3 Analisis Pengurangan Hasil	43

<b>BAB 5 PERBINCANGAN</b>	
5.1 Kesan Kedalaman Air Terhadap Pertumbuhan	45
5.1.1 Bilangan Daun	45
5.1.2 Ketinggian Pokok	46
5.1.3 Bilangan Anakan	47
5.2 Kesan Kedalaman Air Terhadap Komponen Hasil	48
5.2.1 Peratus Anakan Produktif	48
5.2.2 Hasil Pengeluaran Tanaman Padi Tan ha <sup>-1</sup>	49
5.2.3 Pengurangan Hasil	50
<b>BAB 6 KESIMPULAN</b>	
6.1 Kesimpulan	51
6.1.1 Kesan Kedalaman Air Terhadap Pertumbuhan	51
6.1.2 Kesan Kedalaman Air Terhadap Hasil Padi	52
6.2 Cadangan	52
6.2.1 Kedalaman Haruslah Dikawal Di Sepanjang Tempoh Pertumbuhan Padi	52
6.2.2 Kawasan Penanaman Memerlukan Sistem Perataan Yang Sempurna	53
<b>RUJUKAN</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
	54
	56

## **SENARAI JADUAL**

<b>Jadual</b>	<b>Muka surat</b>
4.1      Analisis ANAVA ke atas min bilangan daun dari minggu 1 hingga minggu Ke 13	28
4.2      Analisis ANAVA ke atas min bilangan anakan dari minggu 1 hingga minggu ke 13	34
4.3      Analisis ANAVA ke atas komponen hasil	37
4.4      Kesan kedalaman air terhadap min komponen hasil	39
4.5      Analisis ANAVA terhadap min peratus bilangan anakan produktif	40
4.6      Analisis ANAVA terhadap hasil tanaman padi tan $\text{ha}^{-1}$	42

## SENARAI RAJAH

### Rajah

### Muka surat

1.1	Pemerhatian di lapangan menunjukkan penyedian tanah yang tidak dilaksanakan dengan sempurna menyebabkan kedalaman air yang tidak seragam, 2009.	3
1.2	Rumpai (dalam bulatan merah) mulai tumbuh sebelum pokok padi diubah pada petak sawah, 2009.	4
3.1	Penyukatan paras tanah dan air bagi setiap jenis rawatan masing-masing dengan kedalaman air; a) 2 cm, b) 4 cm, c) 6 cm dan d) 8 cm.	18
3.2	Pandangan dari atas yang menunjukkan susunan pasu tanaman serta jarak di antara rumpun padi yang akan di tanam. Petunjuk; o= rumpun pokok padi.	19
3.3	Susunan pasu penanaman secara rawak mengikut Rekabentuk rawak lengap (Petunjuk: D=kedalaman air; R=replikasi).	25
4.1	Kesan kedalaman air terhadap min bilangan daun dari minggu 1 hingga minggu ke 13 (Huruf yang sama menunjukkan tiada perbezaan min di antara rawatan).	30
4.2	Kesan kedalaman air terhadap min bilangan daun dari minggu 1 hingga minggu ke 13.	31
4.3	Kesan kedalaman air terhadap min ketinggian pokok dari minggu 1 hingga minggu ke 13.	32
4.4	Kesan kedalaman air terhadap min bilangan anakan padi dari minggu 1 hingga minggu ke 13(Huruf yang sama menunjukkan tiada perbezaan min di antara rawatan).	35
4.5	Kesan kedalaman air terhadap min bilangan anakan padi dari minggu 1 hingga minggu ke 13.	36
4.6	Kesan kedalaman terhadap min peratus anakan produktif (Huruf yang sama menunjukkan tiada perbezaan min di antara rawatan).	41
4.7	Kesan kedalaman terhadap hasil pengeluaran tanaman padi tan $\text{ha}^{-1}$ (Huruf yang sama menunjukkan tiada perbezaan min di antara rawatan).	43
4.8	Perbandingan peratus pengurangan hasil tanaman di antara rawatan kawalan dengan rawatan yang lain (Huruf yang sama menunjukkan tiada perbezaan min di antara rawatan).	44

## **SENARAI SIMBOL, UNIT DAN SINGKATAN**

ANAVA	Analisis Varians
ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>
CRD	<i>Completely Randomized Design</i>
DAS	<i>Day After Sowing</i>
DAT	<i>Day After Transplant</i>
IRRI	International Rice Research Institute
MARDI	Institut Penyelidikan dan Pembangunan Pertanian Malaysia
s.m	Sebelum masih
SPL	Sekolah Pertanian Lestari
SPSS	<i>Statistical Package for Social Science</i>

## SENARAI FORMULA

<b>Formula</b>	<b>Muka surat</b>
3.1 Peratus butiran = $\frac{\text{Jum. Kslrhn butiran padi} - \text{Butiran padi kosong}}{\text{Jum. Kslrhn butiran padi}} \times 100$	23
3.2 Peratus butiran = $\frac{\text{Jum. Kslrhn butiran padi} - \text{Butiran padi berisi}}{\text{Jum. Kslrhn butiran padi}} \times 100$	23
4.1 Peratus anakan = $\frac{\text{Bilangan malai per rumpun}}{\text{Bilangan anakan per rumpun}} \times 100$	39
4.2 % Pengurangan Hasil = $\frac{\text{Pengeluaran hasil rwtn kawalan} - \text{Pengeluaran hasil rwtn}}{\text{Pengeluaran hasil rwtn kawalan}} \times 100$	43



## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar belakang kajian

Padi, *Oryza sativa* L., merupakan tumbuhan akuatik yang hidup dalam genangan air untuk suatu tempoh yang tertentu. Taburannya dipercayai telah berkembang sejauh 2,000 batu di bawah Pergunungan Himalaya, iaitu di sepanjang Sungai Ganges India, merentasi Bangladesh dan Bhutan, melalui utara Burma, Thailand, Laos, Vietnam sehinggalah ke selatan China. Di antara beberapa genus *Oryza* yang ada, *Oryza sativa* merupakan spesis padi yang sering didomestikkan selain daripada *Oryza glaberrima* dan juga 24 spesis *Oryza* yang lain. Beras yang menjadi produk terakhir bagi tanaman padi merupakan makanan ruji yang sangat penting dalam membekalkan sumber kalori yang utama untuk sebahagian besar penduduk dunia terutamanya penduduk Asean termasuklah Malaysia.

Kestabilan pengeluaran hasil tanaman padi sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Dianggarkan bahawa lebih daripada 200 juta metrik tan padi terjejas setiap tahun ekoran daripada tekanan persekitaran, serangan penyakit dan juga serangga perosak (Chen dan Murata, 2002). Musim kemarau merupakan salah satu faktor biotik yang menjadi masalah utama bagi hampir 50% daripada kawasan pengeluaran padi di dunia. Tekanan yang diakibatkan oleh kemarau pada sawah padi berlaku apabila kandungan air di dalam tanah berada di bawah takat tepu (Bouman dan Toung, 2000). Keadaan ini mungkin berlaku pada peringkat pertumbuhan padi yang berbeza serta mengikut perubahan tempoh dan keamatian yang akan memberi kesan kepada pertumbuhan dan hasil padi.



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Terdapat kajian yang membuktikan bahawa air boleh menjadi faktor penghad kepada pertumbuhan tanaman padi khususnya padi sawah. Menurut Yoshida (1981), penerimaan taburan hujan yang terlalu sedikit ataupun terlalu banyak semasa peringkat pertumbuhan padi yang tertentu, ia boleh menyebabkan kegagalan hampir sebahagian atau keseluruhan tanaman tersebut akibat tekanan air yang dialami. Pokok padi dikatakan mendapat tekanan air apabila tidak memperolehi kedalaman air yang sesuai dan berterusan semasa kitar hidupnya. Keadaan ini bukan sahaja menjelaskan kadar pertumbuhan malah menyebabkan kemerosotan hasil padi tersebut.

Dalam penyedian tanah, terdapat langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mengurangkan risiko penghasilan padi daripada terjejas. Lazimnya, penyedian tanah sawah terdiri daripada; i) bajakan primer, ii) ragusan primer (menghancurkan), iii) bajakan sekunder, iv) ragusan sekunder, v) menyisir dan vi) meratakan tanah. Tujuannya adalah untuk mengawal pengairan, menggembur tanah, membersihkan petak sawah daripada rumpai serta meratakan tanah sawah. Namun, kebelakangan ini hanya tiga aktiviti utama yang dijalankan dalam penyedian petak sawah seperti pembajakan pertama (rotavator), diikuti dengan 'rotavator' kedua selang seminggu dan kemudiannya tanah sawah diratakan dengan alat bernama badai yang dikendalikan oleh traktor pedestrian beroda dua (TDR) (Mohd. Dandan, 2009). Kaedah ini didapati kurang berkesan kerana keadaan petak sawah masih tidak dapat dibaik pulih lagi sepenuhnya.

Sistem perataan yang tidak sempurna ini telah menyebabkan permukaan tanah sawah beralun, tidak rata dan akhirnya membentuk kedalaman air yang berbeza-beza. Ini sangat mempengaruhi kedapatan air pada anak padi. International Rice Research Institute (IRRI) telah membangunkan beberapa teknologi penjimatan air dengan mengamalkan prinsip mengurangkan pengaliran air keluar sementara mengekalkan aliran transpirasi. Teknologi ini dilaksanakan sejak daripada penyedian tanah, pengukuhan tanaman dan semasa tempoh pertumbuhan tanaman tersebut. Pertumbuhan yang seragam mampu dihasilkan sekiranya permukaan tanah diratakan dengan baik. Namun, sekiranya jentera ladang gagal menjalankannya dengan sempurna, lapisan tanah yang mengandungi nutrien akan tersingkir. Akibatnya,

penghasilan padi adalah rendah pada awal beberapa musim penanaman. Rujuk Lampiran A: 1(a).



Rajah 1.1 Pemerhatian di lapangan menunjukkan penyedian tanah yang tidak dilaksanakan dengan sempurna menyebabkan kedalaman air yang tidak seragam, 2009.

Kedalaman air merupakan faktor yang boleh mempengaruhi pertumbuhan anak padi. Hasil kajian mendapati, air yang cetek memberikan pertumbuhan anak pokok padi yang lebih baik berbanding pada paras air yang terlalu dalam ketika di tapak semaian (Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia, 1981). Air sawah yang terlalu dalam akan menyebabkan akar tidak dapat membesar dengan subur dan anak pokok tumbuh memanjang disebabkan kekurangan udara di dalam tanah. Apabila dipindahkan ke petak sawah, anak pokok tersebut mudah rosak. Sebaliknya, pada kedalaman yang cetek, walaupun anak pokok tumbuh agak rendah, tetapi ia mempunyai ketahanan fizikal yang kuat serta mempunyai pertumbuhan akar yang subur dan banyak. Rujuk Lampiran A: 1(b)

Selain itu, ketidakseragaman air turut mengundang kepada pertumbuhan rumput-rumpai yang tidak diingini seperti *E. crassiseps*, *E. colona*, *U. Flexuosa* dan sebagainya (Singh, 1981). Rumpai mampu beradaptasi dengan pelbagai ekologi tidak kira kering, lembap mahupun berair. Pertumbuhannya sangat agresif di merata kawasan meskipun sumber keperluan yang ada adalah sangat terhad. Keadaan ini sangat mengancam pertumbuhan padi yang baru sahaja ditabur ataupun dipindahkan kerana terpaksa bersaing dengan rumpai untuk mendapatkan zat makanan, cahaya matahari, air dan ruang pada peringkat awal atau vegetatif lagi. Rumput rumpai ini juga menyekat parit dan tali air dan menyebabkan air tidak dapat mengalir dengan mudah.



Rajah 1.2 Rumpai (dalam bulatan merah) mulai tumbuh sebelum pokok padi diubah pada petak sawah, 2009.

Seperti yang telah diketahui, air adalah antara keperluan yang paling penting dalam budaya penanaman padi sawah. Namun, adakah kita persis tahu berapa kuantiti air yang diperlukan oleh tanaman tersebut? Bagaimana pengurusan air dan sistem pengeluaran padi dapat diperbaiki untuk meningkatkan hasil pengeluaran padi dengan hanya bergantung kepada simpanan air yang ada sekarang? Isu-isu inilah yang menjadi

cabaran utama untuk ditangani dalam penanaman padi memandangkan sumber air bagi tujuan pertanian kian meruncing.

Justeru, kajian terhadap penentuan kedalaman air akan digunakan untuk mempertingkatkan pertumbuhan serta hasil padi khususnya padi varieti MR 159. Di samping dapat membantu para petani menguruskan sumber air secara efisen, penyelidikan turut dijalankan untuk menentukan apakah kedalaman air yang paling optimum untuk pertumbuhan dan hasil padi varieti MR 159 yang maksimum melalui kaedah mengubah dalam sistem penanaman padi.

## 1.2 Justifikasi

Industri pengeluaran padi Negara amat memerlukan pendekatan yang lebih tersusun dan berkesan untuk pengeluaran padi secara lestari. Di samping bergantung pada penggunaan teknologi yang wajar dan terkini, ketepatan perlaksanaan aktiviti juga sangat penting dalam usaha meningkatkan hasil padi. Hal ini termasuklah dalam pengurusan air yang sempurna dalam sistem penanaman padi. Malangnya, pengurusan ladang ini tidak menjadi keutamaan bagi sebilangan petani menyebabkan penghasilan padi mereka terjejas.

Air merupakan keperluan asas yang diperlukan oleh semua spesis tanaman. Tumbuhan akuatik seperti pokok padi juga sangat bergantung kepada kehadiran air untuk menyokong pertumbuhan dan meningkatkan hasilnya. Namun permasalahan dan cabaran utama dalam penanaman padi adalah untuk mendapatkan sumber air bersih kerana terdapatnya persaingan dengan sektor lain seperti perindustrian, urbanisasi dan pertambahan populasi (Mohd. Razi, 2006). Justeru langkah bagi meningkatkan kecekapan air untuk tujuan pertanian mestilah diberi keutamaan supaya penggunaan air dapat dioptimumkan seterusnya dapat memenuhi keperluan pengairan di sawah padi.

Padi sawah, secara khususnya merupakan pengguna air yang paling tinggi: ia memerlukan 2,500 liter air untuk menghasilkan 1 kg padi (Bouman, 2009). Pada

dasarnya, tanaman padi tidak memerlukan air yang berlebihan untuk pertumbuhan pokok seperti yang sedang diamalkan dalam sistem banjir tetapi tanaman padi hendaklah sentiasa digenangi air pada paras yang efisen. Sistem ini lebih bermatlamat untuk kemudahan pengurusan. Hakikatnya, keadaan petak yang sudah tepu adalah mencukupi untuk pertumbuhan padi. Sekiranya ini dapat dilaksanakan, penjimatan air yang banyak akan dapat dilakukan dan boleh dimanfaatkan untuk kegunaan lain (Hussain, 1994).

Menjurus kepada bidang kajian ini, penentuan kedalaman air dan kesesuaian kedalaman air dengan varieti padi akan membantu para petani untuk mengamalkan sistem penanaman yang lebih efisen seterusnya mengelakkan pembaziran air berlaku. Mereka akan lebih peka untuk memastikan tanaman mendapat keperluan air yang seimbang agar memperolehi hasil pengeluaran yang tinggi. Di negeri Sabah, penanaman padi sawah tertumpu di daerah Tuaran, Penampang, Papar, Tambunan, Kuala Penyu, Ranau, Kudat, Tamparuli, Kota Belud, Tenom, Keningau, Kiulu dan Pitas (Jabatan Muzium Sabah, 1993). Berdasarkan taburan kawasan penanaman yang luas inilah mendorong untuk penyelidikan dilaksanakan.

Sebelum diperkenalkan kepada petani, varieti padi yang dikeluarkan oleh Jabatan Pertanian dan Institut Penyelidikan dan Pembangunan Pertanian Malaysia (MARDI) akan dipastikan memiliki sifat yang unggul. Ini termasuklah varieti padi MR 159 yang disyorkan oleh MARDI kepada para petani di Semenanjung Malaysia pada awal tahun 1995. MR 159 mula diperkenalkan di Sabah apabila ladang pengeluaran benih padi milik Jabatan Pertanian Sabah di daerah Membakut seluas 120 ekar telah musnah akibat serangan penyakit Hawar Daun Bakteria (BLB) yang melibatkan varieti padi MR 84.

Padi varieti MR 159 pertama kali ditanam di Pusat Penyelidikan Pertanian Tuaran pada Oktober 1995 yang kemudiannya disyorkan oleh Jabatan Pertanian Sabah kepada petani untuk digunakan sebagai varieti penghadang perekakan dan perkembangan penyakit BLB tersebut. Dilaporkan, purata hasil tertinggi bagi varieti ini adalah 10.85 metrik tan sehektar pada musim 2/2004 dengan keluasan 3.21 hektar tanah di daerah Papar melalui Projek Kelompok Padi Komersial di bawah penyeliaan

Lembaga Pertubuhan Peladang (LPP) Sabah (Tasliahwiznah, 2007). Lazimnya, kualiti dan kuantiti penghasilannya masih lagi boleh dipertingkatkan melalui pengaplikasian pelbagai teknik penanaman berkesan selain hanya memanipulasikan genetik padi tersebut. Maka, kajian ini sememangnya relevan untuk dijalankan bagi membantu para petani mengeksplorasi kelebihan padi varieti MR 159 pada kedalaman air yang tertentu.

### **1.3 Objektif kajian**

Objektif kajian ini adalah untuk:

- i. Menentukan kedalaman air yang optimum untuk penanaman padi varieti MR 159.
- ii. Mengetahui kesan kedalaman air terhadap pertumbuhan dan hasil padi varieti MR 159.

## BAB 2

### ULASAN PERPUSTAKAAN

#### 2.1 Tanaman Padi

Padi adalah tanaman bijirin yang terpenting sebagai sumber makanan bagi majoriti penduduk dunia. Berdasarkan purata dari tahun 1989 hingga 1991, 27% daripada hasil pengeluaran bijirin di dunia terdiri daripada padi, iaitu merupakan jumlah kedua tertinggi selepas gandum dan diikuti oleh tanaman jagung. Padi dikategorikan sebagai tanaman tahunan yang biasanya ditanam sama ada di sawah ataupun di bukit oleh masyarakat tempatan, mengikut adaptasi kedalaman air dan kawasan penempatan mereka. Kebanyakan padi (*O. sativa*) biasanya ditanam di kawasan sawah disepanjang tempoh pembesarannya, secara spesifiknya di persekitaran di mana pokok padi tersebut dapat beradaptasi dengan baik kerana terdapatnya ruang udara intersellular yang besar pada daun dan akarnya (Langer dan Hill, 1991).

Secara purata, lebih kurang 2,500 liter air perlu dibekalkan (secara pengairan atau air hujan) kepada sawah padi untuk menghasilkan 1 kg beras (Bouman, 2009). Pengurangan air di sawah padi adalah air yang hilang melalui proses penyejatan, peresapan dan penapisan (Matsou, 1957). Oleh itu pengairan yang berterusan kepada petak sawah sangat diperlukan untuk menggantikan air yang telah hilang tersebut. Kehilangan isipadu air berbeza mengikut tekstur tanah dan lokasi sawah padi tersebut. Hal ini secara tidak langsung juga dapat dikaitkan dengan penyedian tanah dan kecekapan pengurusan sumber air di ladang untuk memenuhi keperluan pokok padi tersebut di sepanjang kitar hidupnya.



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Sistem perataan tanah sawah yang baik merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk pengurusan air yang cekap. Lazimnya, apabila petak sawah tidak rata, ia akan membentuk kedalaman air yang berbeza-beza. Kesannya, air tidak akan dapat diagihkan secara sama rata di semua kawasan penanaman. Sesetengah bahagian mungkin mendapat genangan air yang terlalu dalam, sementara bahagian yang lain pula terlalu kering. Keadaan ini seterusnya menimbulkan pelbagai masalah seperti percambahan pokok yang tidak seragam, pertumbuhan awal yang tidak serentak, penyebaran baja yang tidak seragam dan juga menggalakkan pertumbuhan rumput di kawasan tersebut. Di Jepun, petani menggunakan sistem pengeringan sementara apabila pokok padi mencapai peringkat pengeluaran anak yang maksimum. Hal ini bertujuan untuk pengudaraan dan menghindarkan pertumbuhan anak padi yang tidak produktif (Hussain, 1994).

Seperti yang diketahui, tumbuhan turut menjalankan proses respirasi untuk pembentukan tenaga, air dan karbon dioksida. Proses ini merupakan hasil daripada penguraian kanji yang diperlukan untuk metabolisme tumbuhan. Dalam tindak balas ini, oksigen memainkan peranan dalam penguraian kanji atau glukosa. Namun, tanaman akuatik seperti padi yang hidup dalam keadaan banjir atau genangan air yang terlalu dalam, hal ini mungkin akan mengurangkan bekalan oksigen yang diperlukan untuk perkembangan akar tumbuhan kerana telah menyebabkan kadar respirasi semakin berkurang (Kingsley *et al.*, 2008). Kesannya, kadar pertumbuhan turut berkurang kerana sumber tenaga yang diperolehi tidak mencukupi untuk memenuhi keperluan metabolisme pokok padi tersebut.

Lazimnya, benih padi boleh bercambah di bawah keadaan anerobik atau tanpa kehadiran udara. Akan tetapi, pada peringkat pertumbuhan padi yang seterusnya, kehadiran oksigen juga sangat diperlukan. Biji benih padi biasanya masih boleh bercambah secara normal walaupun di kawasan air yang terlalu dalam di mana kehadiran oksigen adalah terhad. Namun, koleoptil tidak akan memanjang seperti biasa dan terdapat kemungkinan di mana daun pertama, radikel serta akar nodal tidak akan tumbuh (Yoshida, 1981). Apabila benih padi dicambahakan pada pasir dengan kelembapan yang mencukupi, didapati radikel telah tumbuh dengan cepat berbanding bahagian plumul. Maka, ini menunjukkan bahawa benih padi hanya memerlukan

kehadiran air yang optimum untuk mendapatkan bekalan oksigen yang penting untuk pertumbuhannya.

Selain itu, laporan yang lain juga menunjukkan hasil padi dipengaruhi oleh tekanan kekurangan air. Sekiranya keadaan ini berlaku semasa peringkat peranakan padi, ia akan menyebabkan penurunan bilangan anak-anak yang reproduktif dan bilangan malai bagi setiap pokok (Wopereis *et al.* 1996). Sesetengah kajian pula menunjukkan bahawa tekanan air yang berlaku di antara peringkat awal pembentukan malai dengan peringkat pembungaan akan menyebabkan bilangan butir bagi setiap malai berkurang. Tekanan kekurangan air yang berlaku semasa pembungaan dan tempoh pengisian butir padi, turut menyebabkan kesuburan malai semakin berkurangan. Manakala tekanan air yang berlaku selepas peringkat pembungaan pula boleh mengakibatkan penurunan berat butir padi (Bouman dan Tuong, 2000). Walaubagaimanapun, keadaan ini bergantung kepada varieti padi tersebut.

Pada masa yang sama, perbezaan regim air di kawasan penanaman juga mempengaruhi pertumbuhan padi. Anak pokok yang ditanam di kawasan tanah tinggi iaitu di kawasan penanaman yang mempunyai genangan air yang cetek, kebolehan pengakaran adalah lebih baik berbanding di kawasan tanah rendah dengan genangan air yang terlalu dalam. Ia mempunyai anak pokok yang pendek, daun yang kecil, lebih banyak cabang akar dan turut mengandungi kandungan nitrogen serta kanji yang tinggi berbanding anak pokok yang ditanam di kawasan tanah rendah. Didapati pengurangan luas permukaan daun telah meminimumkan kehilangan air semasa mengubah. Ciri-ciri ini terbentuk akibat daripada tekanan kekurangan air yang dikenakan terhadap anak pokok semasa di semaian. Rujuk lampiran B.

Bekalan air yang mencukupi amat diperlukan dalam pengeluaran padi. Pengeluar atau pesawah seharusnya memastikan jumlah air yang disalurkan dapat diagihkan dengan baik, tanah sawah diratakan dengan kedalaman air yang tepat dan mengetahui peringkat-peringkat di mana pokok padi memerlukan air. Kedalaman air pada dua hingga empat inci adalah memadai kecuali rumpai yang menjadi permasalahan (Smith, 1995). Menurut Singh (1981) pula, untuk mencegah sesetengah

biji benih rumpai daripada bercambah, aras air dalam sawah mestilah sekurang-kurangnya 2.5 cm dalam.

Menurut hasil kajian oleh Gemma *et al.* (1992), kedalaman air telah memberi perubahan yang sangat ketara terhadap berat kering spesis padi liar, *Zizania palustris*. Pada kedalaman air yang cetek, pokok padi tersebut menghasilkan akar yang lebih panjang dan banyak menyebabkan pertambahan pada jisim kering. Di samping itu, ia turut membawa kesan terhadap ciri-ciri penotip di mana daun dan batang pokok padi didapati tumbuh secara menegak. Namun pada paras air yang terlalu dalam, diperhatikan pertumbuhan pucuk dan akar terbantut dan ini telah menyumbang kepada penurunan berat kering padi tersebut.

Di dalam kajian terhadap padi liar ini, walaupun ketinggian tanaman tidak atau sedikit sahaja dipengaruhi oleh perbezaan kedalaman air, namun ciri-ciri morfologi pokok padi yang lain berubah mengikut kedalaman air yang berbeza. Pada kedalaman air melebihi 8cm, kebanyakan tanaman menunjukkan pertumbuhan daun yang tinggi dan nipis serta berwarna hijau kemudaan. Akan tetapi, pada kedalaman 2-6 cm, pembentukan hasil anak-anak berkurang disebabkan pembentukan bilangan akar menurun.

Kedalaman air sememangnya boleh memberi pengaruh yang besar terhadap kadar pertumbuhan dan hasil padi. Seperti yang diketahui, salah satu perosak tanaman padi merupakan siput gondang emas. Namun melalui aplikasi teknik pengawalan kecetekan air, kesan kerosakan makhluk perosak ini boleh dikurangkan. Anak benih padi yang ditanam di antara 30 hingga 40 hari selepas semaian boleh mengurangkan potensi kerosakan kerana siput biasanya tidak akan memakan batang padi yang sudah matang. Sekiranya anak benih padi yang digunakan adalah berumur 30 hari, paras air yang perlu dikelakkan adalah 1 inci (2.45 cm) bagi tiga minggu yang pertama selepas mengubah (Jabatan Pertanian, 2003). Teknik ini bertujuan untuk menghadkan pergerakan atau aktiviti-aktiviti siput apabila air agak cetek agar kerosakan anak benih padi dapat dikurangkan. Hal ini menunjukkan selain baik untuk pertumbuhan, kedalaman air pada 2-3 cm juga boleh mengelakkan serangan siput gondang emas pada tanaman padi.

## RUJUKAN

- Bourman, B. A. M. dan Tuong, T. P. 2000. Field Water Management to Save Water and Increase its Productivity in Irrigated Lowland Rice. IRRI, Philippines.
- Chen, T. H. H. dan Murata, N. 2002. Enhancement of Tolerance of Abiotic Stress by Metabolic Engineering Of Betaines and Other Compatible Solutes. Elsevier Science Ltd.
- Herdt, R. W. 1991. Research Priorities for Rice Biotechnology. International Rice Research Institute
- Hussain, M. D. 1994. Penanaman Padi Dengan Pengairan Tepu Air Yang Berterusan. Teknologi Padi. Jil. 10. MARDI.
- International Rice Research Institute. 1994-1995. *Water A Looming Crisis*. Los Banos, Philippines.
- Jabatan Muzium Sabah Kota Kinabalu. 1993. Rice Power and Its Magic. Malaysia
- Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia. 1981. Panduan Penanaman Padi. Edisi Kedua. IRRI.
- Kazutake, K. 2004. Paddy Soil Science. Kyoto University Press and Trans Pacific Press.
- Kingsley, R.S., James E.B. dan Shelly H.J. 2008. *Introductory Plant Biology*. 11<sup>th</sup> Edition. McGraw-Hill Inc.
- Langer, R.H.M. and Hill, G.D. 1991. Agricultural Plants. 2<sup>nd</sup> edition. Cambridge University Press.
- Matsou, T. 1957. Rice Culture in Japan. Dainippo Printing Co. Ltd. Tokyo, Japan
- Mohd Razi Ismail. 2006. Pertanian Lestari. Perpustakaan Negara Malaysia.
- Mohd. Dandan Ame Bin Hj. Alidin. Pensyarah Sekolah Pertanian Lestari. 29 Julai.2009. Perhubungan peribadi
- Pusat Penyelidikan Pertanian Tuaran Sabah Malaysia. Pamflet varieti padi baru bagi Sabah, MR 159. Jabatan Pertanian Malaysia.
- Salehah Binti Abdul Razak. 2008. *Pengesanan Dormansi Beberapa Varieti Padi Unggul Yang Telah Disyorkan Oleh Jabatan Pertanian Sabah*. Disertasi Sarjana Muda Sains. Universiti Malaysia Sabah
- Saravestani, Z. T., Pirdashti, H., Sanavy, S.A.M dan Balouchi, H. 2008. Study of Water Stress Effect in Different Growth Stages On Yield and Yield Components of Different Rice (*Oryza sativa L.*) Cultivars. *Biological Science* 11(10):1303-1309

- Singh, K. G. 1981. *Sains Pertanian Dewan*. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Takuma, G., Miura, H. dan Hayashi, K. 1992. Effects of Water Depth and Temperature on the Seedling Growth of Wild Rice, *Zizania palustris* L. Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Japan.
- Tasliahwiznah Md Talip. Projek Kelompok Padi Komersial. Bil 3/2007. Lembaga Pertubuhan Peladang. Malaysia.
- Tay, C.Y. dan S. Abdul Wahad. 1990. Partial Submergence and Field Capacity Interaction In Transplanted Rice. MARDI
- Wayne Smith, C. 1995. Evolution, History and Technology. *Crop Production*. John Wiley & Sons, Inc.
- Wopereis, M.C.S., Kröppff, M.J., Maligayab, A.R. dan Tuong, T.P. 1996. Drought Stress Responses of Two lowland Rice Cultivation to Soil Water Status. *Field Crop Research* **46(1-3)**: 21-39
- Yoshida, S. 1981. *Fundamentals of Rice Crop Science*. IRRI, Philippines.