

**KESAN KAEDAH SEMAIAN KE ATAS PRESTASI TUMBESARAN ANAK
BENIH PADI DI SAWAH**

MOHAMAD NAIM BIN NIA'AMAD

**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

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

**PROGRAM PENGELUARAN TANAMAN
FAKULTI PERTANIAN LESTARI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
2017**



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN TESIS

JUDUL: Kesan Kaedah Semaian ke atas Prestasi Tumbesaran Anak Benih Padi di Sawah

IAJAZAH: Ijazah Sarjana Muda Sains Pertanian Dengan Kepujian Pengeluaran Tanaman

SAYA: MOHAMMAD NAIM BIN NIA'AMAD

SESI PENGAJIAN: _____

(HURUF BESAR)

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

(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: 4577 Kampung
Paya, 13000 Kepala Batas,
Pulau Pinang

Disahkan oleh:

NURULAIN BINTI ISMAIL
PUSTAKAWAN KANAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

(NAMA PENYELAJA)

TARIKH: 12/1/17

TARIKH: 12/1/2017

Catatan:

*Potong yang tidak berkenaan.

*Jika tesis ini SULIT dan TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

*Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana Secara Penyelidikan atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

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



MOHAMAD NAIM BIN NIA'AMAD

BR13160208



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DIPERAKUKAN OLEH

1. Prof. Ir Dr. Mohd Amin bin Mohd Soom
PENYELIA



PROF IR. DR. MOHD. AMIN MOHD. SOOM
PROFESSOR OF AGRICULTURAL ENGINEERING
FACULTY OF SUSTAINABLE AGRICULTURE
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGHARGAAN

Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucap syukur kehadiran Ilahi kerana kajian ini dapat disiapkan dan saya juga ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan kepada penyelia kajian iaitu Prof. Ir. Dr. Mohd Amin Mohd Soom pensyarah Fakulti Pertanian Lestari, Universiti Malaysia Sabah di atas bimbingan, cadangan serta kritikan yang telah diberikan dan banyak membantu dalam proses menyiapkan kajian ini.

Saya juga ingin berterima kasih kepada ahli keluarga saya terutama ayah dan ibu saya iaitu Nia'amad dan Rodiyah yang menjadi tulang belakang saya yang mendorong saya dan menjadi kekuatan saya dalam perjalanan saya mengharungi susah senang sepanjang tempoh pengajian saya. Tidak lupa juga kepada adik-beradik saya yang juga sedikit sebanyak turut mendukung saya. Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada semua rakan-rakan dan juga kepada semua pihak yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung dalam menyempurnakan disertasi ini.



ABSTRAK

Kajian ini telah dijalankan bagi melihat kesan kaedah semaian keatas prestasi tumbesaran anak benih padi di sawah. Matlamat kajian ini adalah untuk melihat prestasi tumbesaran anak benih padi di mana akar anak benih tidak diganggu ke atas prestasi tumbesaran anak benih padi di sawah. Selain itu, kaedah pengairan selang seli basah dan kering dijadikan sebagai kaedah pengairan di kawasan kajian bagi melihat kesan keatas pertumbuhan pokok padi. Kajian ini telah dijalankan di plot kawasan sawah padi yang bertempat di Fakulti Pertanian Lestari (FPL), Universiti Malaysia Sabah cawangan Sandakan. Kajian ini mengambil masa selama 4 bulan dengan menggunakan reka bentuk eksperimen 'Completely Randomized Design' (CRD). Kajian telah dijalankan di kawasan sawah padi tanpa mengawal persekitaran dan 4 jenis rawatan telah dijalankan iaitu penggunaan 4 jenis dulang pra-cambah dengan 4 replikasi bagi setiap rawatan. Parameter yang diukur ialah tinggi pokok, bilangan anakan padi, bilangan daun, tempoh masa sebelum berbunga dan bilangan tangkai padi (*Panicle*). Rawatan dulang semaian pra-cambah cetek menunjukkan prestasi tumbesaran terbaik dari segi bilangan anakan padi di kawasan sawah di samping tempoh sebelum berbunga adalah lebih awal daripada rawatan dulang semaian yang biasa. Rawatan dulang semaian pra-cambah cetek menunjukkan keputusan yang baik dari segi prestasi tumbesaran pokok padi disebabkan penggunaan anak benih semaian tunggal di samping akar anak benih tidak rosak semasa proses pemindahan dilakukan. Jangkamasa sebelum pokok berbunga juga lebih awal daripada rawatan dulang semaian biasa disebabkan akar anak benih tidak rosak semasa proses pemindahan dan menyebabkan pokok padi tidak mengambil masa yang lama untuk berbunga. Penggunaan kaedah pengairan selang seli basah dan kering sebagai salah satu kaedah pengairan di dalam kajian ini tidak menunjukkan kesan ke atas tumbesaran pokok padi. Penggunaan anak benih semaian tunggal di sawah padi amat digalakkan untuk para petani kerana prestasi tumbesaran yang baik dan mampu meningkatkan hasil pengeluaran padi disamping membantu para petani mengurangkan penggunaan biji benih padi untuk penanaman padi. Para petani juga boleh menggunakan pengairan selang seli basah dan kering sebagai salah satu kaedah pengairan di kawasan sawah bagi menjimatkan penggunaan air tanpa memberikan kesan sampingan keatas prestasi tumbesaran pokok padi di sawah.

EFFECT OF SOWING METHOD ON THE GROWTH PERFORMANCE OF RICE SEEDLINGS IN PADDY FIELDS

ABSTRACT

Single rice seedlings transplanted into paddy fields are known to perform better than seedlings with disturbed roots. An experiment was conducted to study the effect of germination method on the growth performance of rice seedlings in paddy field. The objective of the research was to observe the growth development of rice seedlings with undisturbed. Alternate wet and dry irrigation method was attempted. This study was carried out in the Faculty of Sustainable Agriculture, UMS Sandakan for four months. Seedlings were planted in the paddy field under uncontrolled environment with the total of four treatments using four seedlings raised in a different types of germination trays with four replications. Parameters measured in this study were plant height, number of tiller, number of leaves, time taken before flowering and number of panicle. Data were collected and analysed for different parameters by using Completely Randomized Design (CRD) to determine the significant difference between treatments. The results revealed that shallow pre-germination tray proved to be the best treatment with the highest number of tillers and the time taken before flowering was shorter than the normal germination tray (control). Furthermore, shallow germination tray showed the best growth development among the other treatments and this was due to the usage of single seedlings with undisturbed roots. However, the usage of alternate wet and dry method did not show any significant effect towards the growth performance of paddy seedlings. It is highly recommended that farmers use single seedlings for transplanting as the performance is good and can help in increasing rice production. Moreover, alternate wet and drying method can also be used as an irrigation method for rice seeds as it saves water and do not disturb the growth and development of rice seedlings in paddy fields.

ISI KANDUNGAN

KANDUNGAN	MUKA SURAT
PENGAKUAN	i
DIPERAKUKAN OLEH	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
ISI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	viii
SENARAI RAJAH	ix
SENARAI SINGKATAN	x
 BAB 1 PENGENALAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Justifikasi	3
1.3 Objektif	3
1.4 Hipotesis	3
 BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	 4
2.1 Sistem Intensifikasi Padi (SRI)	4
2.2 Prinsip di Dalam SRI	6
2.2.1 Penggunaan Anak Benih Muda	6
2.2.2 Proses Pemindahan ke Sawah	7
2.2.3 Penggunaan Bahan Organik	7
2.2.4 Penggunaan Biji Benih	8
2.2.5 Jarak Penanaman Dalam Kaedah SRI	8
2.2.6 Penyediaan Sumber Pengairan	9
2.3 Persekitaran Semulajadi Padi	10
2.4 Pengurusan Pengairan	10
2.5 Penggunaan Mesin Penanaman Padi	11
2.6 Penggunaan Pengairan Selang Seli Basah dan Kering	12
2.6.1 Sejarah Penggunaan Sistem Pengairan	12
2.6.2 Pengairan Selang Seli Basah dan Kering	12
2.6.3 Prinsip Pengairan Selang Seli Basah dan Kering	13
2.6.4 Kelebihan Kaedah Pengairan Selang Seli Basah dan Kering	14
2.7 Tuaran Rice, TR-8 (Seri Aman)	14
2.7.1 Sifat am TR8	15
 BAB 3 METODOLOGI	 16
3.1 Tapak Kajian	16
3.2 Tempoh kajian	16
3.3 Bahan-bahan	16
3.4 Rawatan	16
3.5 Kaedah Kajian	17
3.5.1 Pemilihan Plot Tanaman	17
3.5.2 Penyediaan Tapak Penanaman	17
3.5.3 Penyediaan Dulang Pra-cambah	17



3.5.4	Pemilihan Varieti	18
3.5.5	Penyediaan Anak Benih	18
3.5.6	Pemindahan Anak Benih ke Sawah	18
3.6	Pengurusan Tanaman	19
3.6.1	Pengurusan Pengairan	19
3.6.2	Pengurusan Rumpai	20
3.6.3	Pembajaan Asas dan Tambahan	20
3.6.4	Kawalan Serangga Perosak	20
3.7	Parameter	21
3.7.1	Ketinggian Pokok	21
3.7.2	Bilangan Anakan Padi	21
3.7.3	Bilangan Daun	21
3.7.4	Bilangan Hari Untuk Berbunga	22
3.7.5	Bilangan Anakan Padi Produktif (Tangkai Padi)	22
3.8	Reka Bentuk Kajian	22
3.9	Analisis Statistik	22
BAB 4	KEPUTUSAN	23
4.1	Ketinggian Pokok Padi	24
4.2	Bilangan Anakan Padi (<i>Tiller</i>)	27
4.3	Bilangan Daun	29
4.4	Tempoh Bilangan Hari Untuk Berbunga	31
4.5	Bilangan Tangkai Padi (<i>Panicle</i>)	32
4.6	Penggunaan Air Mengikut Peringkat Pertumbuhan	33
BAB 5	PERBINCANGAN	34
5.1	Tinggi Pokok	34
5.2	Bilangan Anakan Padi (<i>Tiller</i>)	37
5.3	Bilangan Daun	40
5.4	Tempoh Bilangan Hari Untuk Berbunga Selepas di Semai	42
5.5	Bilangan Tangkai Padi (<i>Panicle</i>)	43
5.6	Penggunaan Kaedah Pengairan Selang Seli Basah dan Kering	44
BAB 6	KESIMPULAN	45
6.1	Cadangan	45
RUJUKAN		47
LAMPIRAN A		50
LAMPIRAN B		51
LAMPIRAN C		56
LAMPIRAN D		57

SENARAI JADUAL

Jadual	Muka Surat
2.1 Prinsip dan amalan dalam SRI	5
3.4 Jadual rawatan	17
4.1 Purata ketinggian pokok padi	25
4.2 Purata bilangan anakan padi	28
4.3 Purata bilangan daun pokok padi	30

SENARAI RAJAH

Rajah	Muka Surat
2.2.1 Penggunaan anak benih tunggal pada usia muda	6
2.2.5 Jarak penanaman dalam kaedah SRI	9
2.5 Contoh dulang semaian untuk penanaman anak benih tunggal	11
2.6.3 Prinsip pengairan selang seli basah dan kering	13
3.6.1 Pengurusan pengairan	19
4.1 Purata ketinggian pokok padi	24
4.2 Purata bilangan anakan padi	27
4.3 Purata bilangan daun pokok padi	29
4.4 Tempoh bilangan hari untuk berbunga	31
4.5 Bilangan tangkai padi (<i>Panicle</i>)	31
4.6 Gambar peringkat pengairan diberikan di sawah	33

SENARAI SIMBOL, UNIT DAN SINGKATAN

ANOVA	Analysis of Variance
AWD	Alternate Wetting and Drying
FPL	Fakulti Pertanian Lestari
IRRI	International Rice Research Institute
LSD	Least Significant Difference
SAS	Statistical Analysis System
SM	Sentimeter
SRI	Sistem Intensifikasi Padi
TR8	Tuaran Rice 8
UMS	Universiti Malaysia Sabah



BAB 1

Pengenalan

1.1 Latar Belakang

Padi merupakan tanaman makanan yang utama ditanam di kawasan yang mempunyai kepadatan penduduk yang tinggi serta pertumbuhan penduduk yang cepat (Srivastava dan Mahapatra, 2012). Di Malaysia, padi menjadi sumber makanan utama penduduk dan kadar purata pengeluaran padi di Malaysia tidak mencapai tahap yang memuaskan di mana masih mengharap bekalan dari negara luar. Di Malaysia, kaedah penanaman padi secara sistem intensifikasi padi (SRI) tidak diguna-pakai oleh petani kerana penanaman secara manual dan kurang pembuktian bahawa SRI dapat meningkatkan pengeluaran padi menyebabkan para petani tidak berani untuk mencuba sistem ini dalam aktiviti penanaman padi. Selain itu, sistem pengairan padi di Malaysia menggunakan air yang banyak di mana sawah akan ditenggelami air untuk satu tempoh melebihi 100 hari dan faktor ini jelas melibatkan pembaziran dalam penggunaan air kerana tanaman padi merupakan tanaman separa akuatik. Di negara luar seperti Filipina dan Indonesia, terdapat satu sistem di mana penanaman padi akan diberi pengairan secara selang seli separa basah dan kering pada tempoh tertentu di mana ia tidak memberi kesan yang buruk kepada tumbesaran pokok padi.

Sistem Intensifikasi Padi atau lebih dikenali sebagai SRI adalah salah satu inovasi terkini dalam aktiviti penanaman padi di mana ia dapat meningkatkan pengeluaran padi dan mengurangkan input-input pertanian seperti baja, biji benih, penggunaan racun dan penggunaan air (Nur Badriyah *et al.*, 2014).

Prinsip-prinsip SRI :-

1. Penggunaan anak benih padi pada umur yang muda (8-12 hari)
2. Perlukan ketelitian semasa proses penanaman dimana akar tidak boleh dicerderakan atau diganggu.
3. Penggunaan bahan organik daripada bahan kimia
4. Tidak memerlukan pengairan tenggelam yang terlalu lama
5. Jarak penanaman yang jauh
6. Penggunaan biji benih yang sedikit

Sistem Intensifikasi Padi (SRI) adalah salah satu sistem alternatif untuk tanaman padi yang mulanya dibangunkan di Madagascar pada awal tahun 1980s oleh Father Henri De Laulanie (Norman, 2006). SRI telah banyak membantu para petani di negara luar contohnya Filipina dan Indonesia di mana ia dapat meningkatkan purata pengeluaran padi sebanyak 2 kali ganda. Selain itu, SRI juga membantu mengurangkan penggunaan baja kimia di mana sistem ini dapat membantu mengurangkan pencemaran alam seperti pencemaran air dari lebihan baja kimia dan juga racun serangga di kawasan pengairan sawah padi.

Di Malaysia SRI tidak dipraktikkan oleh para petani kerana mempunyai masalah seperti masalah pekerja kerana penanaman SRI perlu dibuat secara manual dan membuatkan mereka kurang berminat. Selain itu juga, masih kurang kajian yang dilakukan di Malaysia yang boleh memberi keyakinan dan menarik minat kepada para petani untuk bertukar kepada sistem SRI dalam penanaman padi.

Selain Sistem Intensifikasi padi (SRI), sistem pengairan selang seli basah dan kering juga boleh digabungkan dengan SRI untuk memastikan penjimatan input-input pertanian. Sistem pengairan selang-seli basah dan kering merupakan sistem berkala antara basah dan kering dalam tempoh-tempoh tertentu. Sistem ini perlu dilaksanakan untuk penjimatan sumber air tawar yang disediakan dan dibekalkan untuk pertanian bagi menampung peningkatan permintaan makanan di seluruh dunia pada masa depan. Oleh sebab itu, sistem ini perlu dilaksanakan untuk menghasilkan lebih banyak bekalan makanan dengan penggunaan air yang minimum. Padi merupakan tanaman di mana banyak penggunaan air yang diperlukan daripada tanaman lain di dunia di mana pembaziran sumber dalam sawah perlu dikurangkan (IRRI, 2009).

1.2 Justifikasi

Pengeluaran padi di negara ini tidak memenuhi keperluan kerana hasil pengeluaran padi di Malaysia hanya di sekitar tahap sara diri iaitu 70% dan masih berharap pada negara-negara luar untuk membekalkan padi bagi memenuhi keperluan. Hasil padi di Malaysia hanya 4-6 tan/ha di mana ia berada pada tahap yang betul untuk pengeluaran padi tetapi bagi negara luar, terdapat satu sistem di mana ia dapat meningkatkan hasil padi pada tahap 12 tan/ha malah ada yang melaporkan hasil melebihi 20 tan/ha dengan kaedah SRI. Kaedah ini dapat membantu meningkatkan pengeluaran padi di negara di samping dapat meningkatkan ekonomi para petani dan ini menjadi faktor mengapa kajian seperti ini harus dijalankan. Selain itu, penyediaan anak benih padi secara konvensional akan melibatkan kejutan selepas pemindahan ke sawah kerana gangguan ke atas sistem akar anak benih. Kaedah penyediaan anak benih tunggal dapat mengelakkan kejutan semasa proses pemindahan ke sawah yang diharap dapat memberi kesan tumbesaran yang lebih baik. Oleh itu, kajian ini perlu dijalankan untuk membantu meningkatkan pengeluaran hasil padi di samping dapat meningkatkan pendapatan para petani di Malaysia.

1.3 Objektif

Matlamat kajian ini adalah untuk melihat prestasi tumbesaran anak benih padi di mana akar anak benih tidak diganggu ke atas prestasi tumbesaran anak benih padi di sawah. Objektif spesifik kajian ini ialah :-

1. Menentukan tanaman padi yang menggunakan anak benih semaian tunggal (akar terasing) adalah lebih baik daripada anak benih semaian biasa.
2. Mengkaji penggunaan anak benih padi pada usia yang muda adalah lebih baik daripada usia anak benih semaian biasa.

1.4 Hipotesis

H_0 : Tiada perbezaan ketara di antara tumbesaran anak benih padi tunggal dengan anak benih padi semaian biasa.

H_a : Ada perbezaan ketara di antara tumbesaran anak benih padi tunggal dengan anak benih padi semaian biasa.

BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 Sistem Intensifikasi Padi (SRI)

Sistem Intensifikasi Padi (SRI) adalah salah satu kaedah yang boleh diamalkan di dalam penanaman padi yang telah diilhamkan oleh Fr. Henri de Laulanié, S.J. pada awal 1980-an. Beliau merupakan seorang yang terlatih dalam bidang pertanian di Institut Agronomique Negara di Paris. Fr. Henri de Laulanié, S.J. dihantar ke Madagascar pada tahun 1961 untuk membantu para petani meningkatkan pengeluaran padi di sana kerana padi merupakan makanan rutin seharian rakyat di Madagascar (Norman dan Amir, 2009). SRI telah banyak membantu para petani di negara luar dimana ia meningkatkan purata pengeluaran padi sebanyak 2 kali ganda. Selain itu, SRI juga membantu mengurangkan penggunaan baja kimia di mana ia dapat membantu mengurangkan pencemaran alam. Kaedah SRI bermula di Madagascar sebelum diguna-pakai oleh negara lain kerana kaedah SRI terbukti mampu meningkatkan lagi hasil pengeluaran padi.

Sistem Intensifikasi Padi (SRI) merupakan satu kaedah penanaman padi yang melibatkan penggunaan baja organik, penanaman anak benih tunggal pada peringkat yang muda antara 8 hingga 12 hari dengan jarak penanaman yang lebih luas dan bercorak empat segi dan penggunaan air yang kurang dimana ia melibatkan sistem pengairan basah dan kering (Thiyagarajan dan Gujja, 2013). Kaedah SRI mengamalkan 6 prinsip dan juga 6 amalan dalam penanaman padi.



(Jadual 2.1 Prinsip dan Amalan dalam SRI)

Bil	Prinsip	Amalan
1	Menggunakan anak benih yang muda (8-12 hari) bagi memelihara potensi pertumbuhan yang wujud	Biji benih disemai di nurseri dalam lingkungan 8-12 hari dengan keadaan anak benih padi yang mempunyai 3 daun
2	Pemindahan anak benih dari nurseri ke sawah padi perlu dilakukan dengan cepat, berhati-hati serta mahir merupakan kunci untuk mengelakkan sebarang kecederaan kepada akar anak benih padi bagi memberi pertumbuhan yang sihat.	Penanaman dilakukan dengan berhati-hati dalam kedalaman air yang cetek (1-2 sm) dan penanaman dilakukan menggunakan satu anak benih sahaja di setiap tempat penanaman.
3	Penggunaan jarak penanaman yang optimum anak pokok supaya dapat membesarkan akar yang kuat dan sihat serta mempunyai anakan padi yang banyak.	Kaedah penanaman empat persegi dengan jarak minimum antara 20 x 20 sm atau lebih adalah bergantung kepada keadaan tanah.
4	Penyediaan sumber pengairan yang efektif bagi memenuhi keperluan akar, pucuk dan organisma di dalam tanah.	Memberi pengairan sedalam 2.5 sm dan membiarkan sehingga air kering dan garis retak kelihatan di permukaan tanah sebelum memberikan pengairan semula.
5	Memberikan pengudaraan kepada tanah supaya manfaat kepada akar dan juga berfaedah kepada organisma didalam tanah	Tidak menggunakan racun rumpai untuk membuang rumpai yang tumbuh sebaliknya menggunakan kaedah mekanikal untuk membuang rumpai.
6	Mementingkan penggunaan bahan organik daripada penggunaan bahan kimia.	Penggunaan baja dari najis binatang, baja hijau, bio-baja dan vermikompos adalah amat digalakkan.

Sumber:- Thiagarajan dan Gujja, 2013

2.2 Prinsip di dalam Sistem Intensifikasi Padi

2.2.1 Penggunaan Anak Benih Muda (8-10 hari)

Di dalam kaedah SRI, penggunaan anak benih muda adalah salah satu daripada prinsip-prinsip asas (Thiyagarajan dan Gujja, 2013). Pemindahan anak benih padi ke sawah mestilah sebelum anak benih padi berusia 15 hari dan lebih baik lagi seawal 8 hingga 10 hari atau anak benih mempunyai 2 atau 3 helai daun dan mempunyai akar utama (Norman dan Erick, 2003) . Kebanyakan petani tidak menggunakan anak benih padi yang berusia seawal 8-10 hari kerana beranggapan bahawa anak benih padi tidak mampu untuk tumbuh dengan sihat. Teori ini salah kerana anak benih padi akan lebih berdaya tahan dan mampu untuk membesar dengan kuat dan sihat jika tanaman padi di tanam dari peringkat awal untuk membesar di sawah (Thiyagarajan dan Gujja, 2013).



Rajah 2.2.1

Anak benih semaian tunggal pada umur 8-10 hari atau 2 helai daun

Sumber:-

Thiyagarajan dan Gujja, 2013

Salah satu sebab kenapa penggunaan anak benih muda di dalam kaedah SRI adalah anakan padi pada pokok padi. Proses ini masih mudah difahami kerana tanaman padi akan menghasilkan anakan padi di mana peringkat pertumbuhan selepas ditanam. Selain itu, kadar nitrogen yang tinggi di dalam tanah boleh menghasilkan anakan padi yang banyak pada peringkat permulaan pertumbuhan padi (Thiyagarajan dan Gujja 2013). *Phyllochron* ialah salah satu ciri yang terdapat dalam pertumbuhan

bijirin dan dikenali sebagai kemunculan daun baru. *Phyllcochron* ialah pertumbuhan daun pada batang utama dan anakan padi pada tumbuhan bijirin. Kaedah ini digunakan oleh de Laulanié bagi menjelaskan kejayaan sistem SRI yang telah dibangunkan (Krishna, 2011).

Kaedah SRI memberi kadar tertinggi apabila anak benih pokok ditanam sebelum bermulanya *phyllchron* keempat dan dapat mengekalkan potensi padi untuk pertumbuhan *tillering* dan akar yang kuat dan tidak terjejas (Krishna, 2011).

2.2.2 Proses Pemindahan ke Sawah

Proses pemindahan anak benih ke sawah padi perlu dilakukan dengan berhati-hati untuk mengurangkan kejutan dan kecederaan kepada anak benih. Ini perlu bagi meningkatkan keupayaan anak benih menghasilkan anakan padi dan memberi pertumbuhan akar yang kuat kepada anak benih padi (Norman dan Erick, 2003).

Proses pemindahan perlu dilakukan dengan berhati-hati bagi mengelakkan trauma kepada akar anak benih padi. Selain itu, proses pemindahan juga perlu dilakukan dengan cepat bagi mengelakkan anak benih padi rosak dan melambatkan proses pertumbuhan padi (Krishna, 2011).

2.2.3 Penggunaan Bahan Organik

Bahan organik adalah sumber makanan untuk hidupan di dalam tanah. Apabila hidupan di dalam tanah mempunyai makanan, ia dapat memberikan tanah yang sihat dan penuh dengan kandungan nutrisi yang diperlukan oleh tumbuhan selain memberi struktur tanah yang baik untuk akar dan pengudaraan (Wassan, 2006).

Kaedah SRI menggunakan kompos atau baja organik daripada penggunaan baja kimia. Ini kerana baja organik mampu meningkatkan biologi di dalam tanah. Kaedah SRI yang telah dibangunkan pada tahun 1980-an dengan penggunaan baja kimia tidak meningkatkan hasil yang banyak tapi tanah yang diperkaya dengan baja organik mempunyai struktur yang lebih baik supaya akar tumbuhan boleh berkembang dengan mudah dan dalam. Selain itu bahan organik di dalam tanah dapat menyokong pertumbuhan populasi mikrob dan biodiversiti yang banyak di dalam tanah (Norman

dan Erick, 2003). Di dalam kaedah SRI, sistem akar yang baik bergantung kepada struktur tanah yang baik dan ini dapat dipraktikkan dengan penggunaan kompos yang dapat menyediakan banyak nutrient kepada hidupan di dalam tanah selain dapat memberi struktur tanah yang baik bagi proses tumbesaran padi. Amalan SRI juga dapat diamalkan jika bahan organik tidak boleh didapati dan menggunakan baja kimia tetapi dikawal penggunaan bahan kimia (Krishna, 2011).

2.2.4 Penggunaan Biji Benih

Di dalam kaedah SRI, penggunaan biji benih dapat dikurangkan kerana kaedah SRI mengamalkan anak benih tunggal iaitu satu biji benih di setiap jarak penanaman atau satu anak benih tunggal padi setiap lubang penanaman. Kaedah ini membantu dalam pertumbuhan vegetatif dan mengurangkan persaingan kepada anak benih padi di samping membantu memberi cahaya yang diperlukan oleh setiap anak benih padi. Selain itu, cara ini dapat membantu daun yang lebih rendah untuk kekal melakukan proses fotosintesis dan seterusnya memberi pertumbuhan kepada akar untuk membesar dengan lebih baik dan sihat (Krishna, 2011).

Krishna (2011) telah menyatakan bahawa penggunaan anak benih tunggal dapat memanjangkan akar pokok dan berhubungkait dengan pertumbuhan kanopi dan memberi kesan kepada aktiviti fotosintesis dari daun pokok yang lama.

2.2.5 Jarak Penanaman dalam Kaedah SRI

Di dalam kaedah SRI, jarak penanaman diamalkan pada jarak yang lebih luas daripada apa yang telah diamalkan dalam kaedah konvensional. Jarak optimum bagi kaedah SRI ialah 25 x 25 sm atau lebih bergantung dalam pelbagai situasi (Thiyagarajan dan Gujja 2013).



Rajah 2.2.5 Jarak penanaman 25 x 25 sm yang diamalkan dalam sistem penanaman SRI

Sumber:- Wassan, 2006

Jarak yang luas dapat memberikan ruang kepada anak benih padi tunggal untuk menyebarkan dan menurunkan akar dengan lebih dalam (Uphoff *et al.*, 2006). Pokok padi yang ditanam dengan jarak yang luas mempunyai lebih banyak ruang untuk mendapatkan nutrisi dan mempunyai akses untuk mendapatkan cahaya bagi aktiviti fotosintesis yang lebih baik. Jarak penanaman adalah penting dalam mempengaruhi hasil bijirin dan memberikan pertumbuhan yang lebih baik (Krishna, 2011).

2.2.6 Penyediaan Sumber Pengairan

Padi adalah tanaman separa-akuatik tetapi dapat hidup subur dengan baik dalam keadaan tenggelam dan juga tanah tinggi. Tanaman padi juga memerlukan air lebih tinggi berbanding tanaman makanan yang lain (Srivastava dan Mahapatra, 2012)

Satu penemuan penting dalam SRI ialah tanaman padi dapat terus hidup dengan subur walaupun dengan keadaan tanah yang kering pada sesetengah waktu (Uphoff *et al.*, 2006). Pengairan hanya diperlukan pada tempoh-tempoh tertentu bagi memberi kadar oksigen kepada akar dan juga hidupan di dalam tanah.



2.3 Persekitaran Semulajadi Padi

Terdapat kira-kira 150 juta hektar padi di seluruh dunia yang mengeluarkan hasil kasar sekitar 550-600,000,000 tan beras setiap tahun. Tanaman padi merupakan tanaman makan utama dan berkebolehan dalam pelbagai keadaan pengairan, jenis tanah dan juga iklim. Padi adalah satu tanaman bijiran yang boleh tumbuh dengan subur dalam keadaan tanah yang lembab dan berair (Bouman *et al.*, 2007).

Tanaman padi boleh dibahagikan kepada tanaman padi tanah rendah yang kurang kadar hujan, tanah rendah yang kadar hujan sederhana, tanah rendah yang kadar hujan tinggi dan padi huma atau lebih dikenali sebagai padi bukit. Tanaman padi tanah rendah lebih dikenali sebagai "padi sawah" di mana keadaan tanah akan ditakungi air sekurang-kurangnya 20% daripada tempoh tanaman. Di kawasan yang kadar hujan kurang, tempoh takungan akan dibiarkan sehingga 80% daripada tempoh tanaman. Bagi kawasan yang sering dilanda hujan, tempoh takungan air tidak menentu kerana ia bergantung kepada hujan (Bouman *et al.*, 2007).

2.4 Pengurusan Pengairan di Sawah

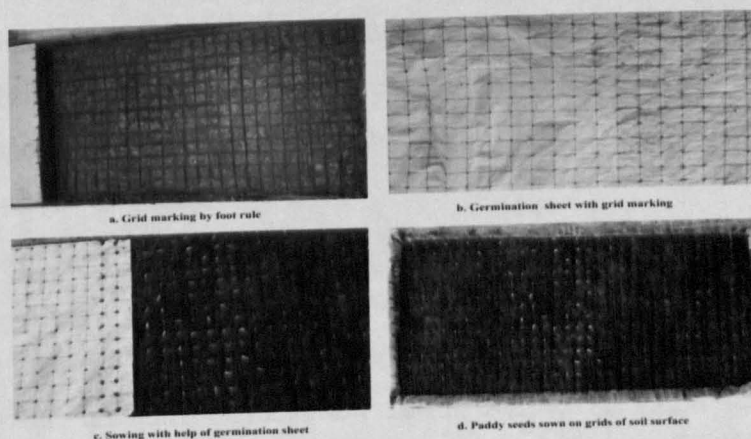
Masalah pengurusan air dalam tanaman padi dipengaruhi oleh topografi, sistem pengairan, sistem pengagihan air pengairan, kaedah pengairan dan keadaan persekitaran semula jadi. Pengurusan air melibatkan langkah-langkah yang sesuai untuk mengurangkan kehilangan air dalam sistem pengairan di samping dapat mengalirkan lebih air dari sawah bagi mengelakkan kerosakan pada tanaman padi (Srivastava dan Mahapatra, 2012).

Amalan pengurusan air untuk tanaman padi di kawasan taburan hujan yang tinggi kebanyakannya berkait rapat dengan permukaan saliran dan keadaan tanah. Keadaan seperti ini menyebabkan kebanyakan para petani tidak mengambil peduli tentang penjimatan penggunaan air di sawah kerana beranggapan bahawa tanaman padi merupakan tanaman akuatik tanpa memikirkan hidupan di dalam tanah dan juga akar yang memerlukan oksigen untuk terus hidup dan memberikan struktur tanah yang baik kepada tanaman di samping menghasilkan pertumbuhan akar pokok yang sihat.

2.5 Penggunaan Mesin Penanaman Padi

Kaedah SRI tidak mengamalkan penggunaan mesin penanaman padi kerana di dalam prinsip SRI, padi ditanam dengan menggunakan anak benih tunggal yang tidak terganggu akar dan memerlukan kudrat manusia dalam proses penanaman. Selain itu juga, penanaman manual tidak mendapat sambutan oleh petani di Malaysia kerana menganggap bahawa kaedah penanaman manual membuang masa walaupun kaedah penanaman manual boleh memberi kelebihan dalam meningkatkan lagi kadar pengeluaran padi dan pertambahan hasil pendapatan mereka.

Penggunaan mesin penanaman padi memerlukan pengubahsuaian dan pembangunan mesin penanaman berdasarkan kepada keperluan SRI iaitu, sifat-sifat fizikal dan mekanikal serta keperluan reka bentuk mesin penanaman. Selain itu, prinsip-prinsip asas untuk memahami mesin operasi dan fungsi juga perlu difahami dengan lebih dalam lagi. Mesin penanaman sedia ada perlu diubah-suai untuk membolehkan corak penanaman 25×25 Sm dan satu anak benih setiap lubang (Bala dan Wan, 2014). Penanaman jari yang digunakan untuk menangkap benih dari mat anak benih yang dibekalkan oleh dulang anak benih ketika penyusunan mekanisma dan kemudian pemindahan anak benih ke setiap lubang penanaman. Mesin penanaman sedia ada dapat mencucuk serta menangkap antara 5 hingga 8 benih setiap pusingan untuk penanaman. Pengubahsuaian perlu dijalankan ke atas cakar penanaman (kuku kambing) supaya ia hanya akan menangkap satu anak benih pada satu masa dan kandungan lembapan tanah yang diperlukan. Oleh sebab itu, dulang percambahan perlu direka bagi memenuhi kesesuaian mesin penanaman.



Rajah 2.5

Sumber:-

Contoh dulang semaian untuk penanaman anak benih tunggal
Dhananchezhayan *et al.*, 2013



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

2.6 Penggunaan Pengairan Selang Seli Basah dan Kering

2.6.1 Sejarah Penggunaan Sistem Pengairan Selang Seli Basah dan Kering

Tanaman padi ditanam dalam keadaan sawah dipenuhi air di seluruh dunia tetapi pada masa kini terdapat segelintir para petani di seluruh Madagascar mengamalkan kaedah pengairan selang seli secara basah dan kering pada peringkat pertumbuhan bagi tanaman padi (Oliver *et al.*, 2008).

Di Madagascar, sesetengah petani mengamalkan kaedah pengairan selang seli basah dan kering dengan kombinasi penanaman tradisional kerana kekurangan bekalan air untuk pengairan pada musim kemarau. Pada masa kini, para petani mengamalkan amalan penjimatan air dengan sistem intensifikasi padi (SRI) sebagai strategi baru untuk meningkatkan lagi pengeluaran padi di samping dapat mengurangkan input-input pertanian (IRRI, 2009).

2.6.2 Pengairan Selang Seli Basah dan Kering

Persaingan bagi mendapatkan sumber air amat terhad dan hasil padi yang rendah di negara-negara membangun memberi peluang untuk mencari kaedah-kaedah yang dapat mengurangkan penggunaan air di samping dapat meningkatkan lagi hasil padi (Oliver *et al.*, 2008).

Kaedah pengairan selang seli basah dan kering (AWD) adalah salah satu kaedah pengairan yang memberi pengurangan dalam penggunaan air di sawah tanpa mengurangkan hasil padi. Dalam kaedah ini, sawah dibiarkan bertakung dalam tempoh masa tertentu di antara 1 hingga 10 hari sebelum dibiarkan kering bergantung pada beberapa faktor seperti jenis tanah, keadaan cuaca dan juga peringkat pertumbuhan tanaman (IRRI, 2009).

Amalan dalam kaedah pengairan selang seli basah dan kering melibatkan sawah dibanjiri dengan air berulang kali dan kebiasaannya kedalaman air di sekitar 5 sentimeter sebelum membiarkan sawah kering sehingga lapisan tanah di sawah bermula untuk kering iaitu paras air di sekitar 15 sentimeter di bawah permukaan

RUJUKAN

- Adhya, T.K., Linquist, B., Searchinger, T., Wassmann, R., dan Yan, X. 2014. Installment 8 of "Creating a Sustainable Food Future" Wetting and Drying: Reducing Greenhouse Gas Emissions and Saving Water From Rice Production. *World Resources institute (WRI)*. 28.
- Ahmad, Z.I., dan Emeritus, C.S. 2012. Kawasan Pengairan Muda: Merentasi Masa Menyangga Keselamatan Makanan Negara. *Jurnal Pengurusan Awam*. 90.
- Bala, I., dan Wan, I.W.I. 2014. Development of System Rice Intensification (SRI) Paddy Transplanter. *Asian Journal of Agriculture Science*. **6(2)**:48-53.
- Bouman, B.A.M., Lampayan, R.M., dan Tuong, P. 2007. Water Management in Irrigated Rice: Coping with Water Scarcity. International Rice Research Institute (IRRI). 54.
- Dahal, K.R. 2014. System of Rice Intensification (SRI): A Potential Approach To Enhance Rice Productivity and Food Security: *Journal of Forest and Livelihood* **12(1)**:75-81.
- Dawn, B. 2001. Sistem Intensifikasi Padi (The System of Rice Intensification-SRI): Sedikit dapat Memberi Lebih Banyak. *Educational Concerns for Hunger Organization*. 70: 1-6.
- Deichert, G., Barros, J., dan Noltze, M. 2009. Introducing System of Rice Intensification in Timor Leste – Experiences and Prospects. *Research Associate*. 9.
- Dhananchezhian, P., Durairaj, C.D., and Parveen, S.2013. Development of Nursery Raising Technique for "System of Rice Intensification" Machine Transplanting. *African Journal of Agricultural Research*. **8(29)**:3873-3882.
- Eiji, Y., Tejendra, C., dan Andrew, R. 2011. Achieving More with Less Water: Alternate Wet and Dry Irrigation (AWDI) as an Alternative to the Conventional Water Management Practices in Rice Farming. *Journal of Agricultural Science* **3(3)**: 13.
- Fayaz, A., dan Hamayoon, K. 2016. Effect of Different Fertilizer Treatments on the Performance of Some Local Varieties Under SRI (System of Rice Intensification) and Conventional Management Practices at District Swat. *Pure and Applied Biology*. **5(1)**: 37-47.
- Glover, D. 2011. The System of Rice Intensification: Time for an Empirical Turn. *New Jersey Academy of Science – Wageningen Journal of Life Sciences* **57**:217-224.
- IRRI. 2009. Alternate Wetting and Drying (AWD). Crop and Environmental Sciences Division International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines.
- IRRI. 2016. Overview of Alternate Wetting and Drying (AWD). *Rice Science for a Better World*, March 2016.
- IRRI. 2016. Saving Water with Alternate Wetting Drying (AWD). <http://www.knowledgebank.irri.org/training/factsheets/watermanagement/savingwateralternatewettingdryingawd?tmpl=component&print=1>. Verified on 29 February 2016.
- Jabatan Pertanian Malaysia. 2014. Laporan Penyiasatan Pengeluaran Padi: Musim Utama 2012/2013.
- Jens, B.A., Nagothu, U.S., Kjell, E., dan Mehreteab, T. 2014. Opportunities for Support System of Rice Intensification in Tanzania, Zambia and Malawi. *Department of International Environment and Development Studies*. 70: 36.
- Krishna Dhital. 2011. Study of System of Rice Intensification in Transplanted and Direct-Seeded Versions Compared with Standard Farmer Practice in Chitwan, Nepal. Master of Science Dissertation. Tribhuvan University Institute of Agriculture and Animal Science Rampur, Chitwan, Nepal.



- Maung Maung Naing. 2005. Paddy Field Irrigation System in Myanmar. In: *Proceeding of the Future of Large Rice-Based Irrigation System in Myanmar*. 26-28 October 2005.
- Norman, U., dan Erick, F. 2003. *Sistem Intensifikasi Padi Tersebar Pesat*. 20-27. 31 Warren Hall: Cornell University.
- Norman Uphoff. 2006. The System of Rice Intensification (SRI) as a Methodology for Reducing Water Requirements in Irrigated Rice Production. In: *International Dialogue on Rice and Water: Exploring Options for Food Security and Sustainable Environments*. 7-8 March 2006.
- Norman, U., dan Amir, K. 2009. Agricultural Technologies for Developing Countries. Case Study: The System of Rice Intensification. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. 57.
- Nur Badriyah, K.Z., Jamal, A., Zakirah, O., dan Kamal, A.H. 2014. Peningkatan Keuntungan Petani Padi dengan Menggunakan Kaedah SRI. *Prosiding PERKEM ke 9*: 327-334.
- Oliver, M.M.H., Talukder, M.S.U., dan Ahmed, M. 2008. Alternate Wetting and Drying Irrigation for Rice Cultivation. *Journal Bangladesh Agricultural University* **6(2)**: 409-414
- Oloro, V. M., Joeli, B., Tammo, S. S., Erick, C, M, F. dan Norman, U. 2014. Farmer Implementation of Alternate Wed-Dry and Non-Flooded Irrigation Practices in the System of Rice Intensification (SRI).
- Roberto, S.V. 2008. System of Rice Intensification (SRI): Practices and Results in the Philippines. *Cordinator, SRI-Philipinas*. 19.
- S.C.Panda 2010. Rice Crop Science, Rice Botany, Rice Physiology. *Growth, Development and Factor Growth and Development Phase in Rice*. Jodhpur: Agrobios.
- Sariam, O., dan Asfaliza, R. 2005. Padi Aerob- Penanaman Padi Tanpa Air Bertakung. *Buletin Teknologi Tanaman Bil 2*: 1-6.
- Sariam, O. 2014. More Rice with Less Water. Kuala Lumpur: Malaysian Agricultural Research and Development Institute (MARDI): 48.
- Sato, S., dan Norman, U. 2007. Raising Factor Productivity in Irrigated Rice Production: Opportunities with the System of Rice Intensification. *Centre for Agriculture and Bioscience (CABI)*. 1-20.
- Siopongco, J.D.L.C., Wassmann, R., dan Sander, B.O. 2013. Alternate Wetting and Drying in Philippine Rice Production: Feasibility Study for a Clean Development Mechanism. *Technical Bulletin for IRRIRI No 17*: 18.
- Srivastava, V.C., dan Mahapatra, I.C. 2012. Advance in Rice Production Technology, Theory and Practice. *Water Management, Morphology, Growth and Development of the Rice Plant*. Jodhpur: Agrobios.
- Sriyanto, S. 2010. Panen Duit dari Bisnis Padi Organik. Jakarta Selatan: AgroMedia.
- Supisra Arayaphong. 2012. Cost – Benefit Analysis of Different Rice Cropping System in Thailand. Master of Science Dissertation. Uppsala University.
- Thiyagarajan, T.M., Gujja, B. 2013. Transforming Rice Production with SRI (System of Rice Intensification) Knowledge and Practice. *National Consortium on SRI (NCS)*.
- Tiara, H., Erik H.M. dan Asgar, A.W. 2015. Rice Production and Climate Change: A Case Study of Malaysian Rice. *Pertanika Journal Agricultural Science* **38 (3)**:321-328.
- Wassan. 2006. Realise Full Potential of Paddy Plant, SRI Method of Paddy Cultivation. Kishan Raam Sukshethram, Hyderabad. WWF, ICRISAT.



- Willem, A.S, Norma, U. dan Amir, K. A. 2002. Review of Agricultural Research Issues Raised by the System of Rice Intensification (SRI) from Madagascar: Opportunities for Improving Farming System for Resource-poor Farmers. *Agricultural System* **71**: 249-274.
- WWF-ICRISAT. 2010. More rice for People More Water for the Planet. System of Rice Intensification (SRI). *International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics* 2010: 36.
- Yaji, M. 2003. Soil Science for Engineers, Laboratory Techniques. *Determination of Soil Organic Matter Content*. Edo State: Stirling-Horden.

