

**KESAN PEMBERIAN KADAR BAJA NPK YANG BERBEZA
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL BEBERAPA
VARIETI PADI TRADISIONAL TEMPATAN SABAH**

MOHD SAHZARI BIN MAZARI

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

**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

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



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN TESIS

JUDUL: KEKESAN PEMBERIAN KADAR BATA NPK YANG BERBEZA TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL BEBERAPA VARIETI PADI TRADISIONAL
TEMPATAN SABAH

IJAZAH: IJAZAH SARJANA MUDA SAINS PERTANIAN DENGAN
KEPUJIAN

SAYA: MOHD SAHARI BIN MAZARI SESI PENGAJIAN: 2013 - 2017
 (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

Disahkan oleh:

Sahari
 (TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: K6 PANGAU,
W.D.T 22, 90200
KOTA KINABATANGAN,
SABAH

TARIKH: _____

 (TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Dandan
 DATUK HJ. MOHD. DANDAN @
 AME BIN HJ. ALIDIN
 PROFESSOR MADYA / FELO KANAN
 FAKULTI PERTANIAN LESTARI
 UNIVERSITI MALAYSIA SABAH,
 (NAMA PENYELIDIKAN)

TARIKH: _____

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).



PENGAKUAN

Saya mengaku bahawa kertas kerja ini adalah merupakan hasil kerja saya sendiri kecuali daripada petikan-petikan yang telah diambil sebagai rujukan. Saya juga mengakui bahawa mana-mana bahagian daripada tesis ini belum pernah dihantar untuk pengijazahan di mana-mana universiti.



MOHD SAHZARI BIN MAZARI

BR13110101

29 NOVEMBER 2016

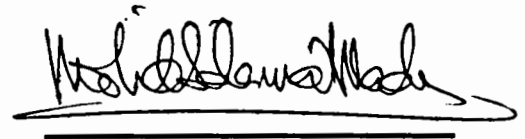
DISAHKAN OLEH

1. Prof. Madya Datuk Hj. Mohd Dandan @ Ame Hj. Alidin
PENYELARAS



**DATUK HJ. MOHD. DANDAN @
AME BIN HJ. ALIDIN
PROFESSOR MADYA / FELO UTAMA
FAKULTI PERTANIAN LESTARI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH,
KAMPUS SANDAKAN**

2. Dr. Mohammed Selamat Madom
PENYELARAS BERSAMA



**DR. MOHAMMED SELAMAT BIN MADOM
FELO UTAMA
FAKULTI PERTANIAN LESTARI
UMS KAMPUS SANDAKAN**

PENGHARGAAN

Bismillahirrahmanirrahim.

Alhamdulillahirabbil'alamin. Setinggi-tinggi kesyukuran kerana dengan limpah rahmat serta izin-Nya, saya masih diberi peluang dan kudrat serta ilham untuk membolehkan projek tahun akhir ini dapat disiapkan dengan jayanya. Pelbagai cabaran dan dugaan yang telah dihadapi sepanjang pelaksanaan projek serta penulisan disertasi ini, namun atas segala usaha dan ikhtiar yang telah dilakukan maka akhirnya projek ini dapat dilaksanakan dengan lancar.

Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih kepada semua individu mahupun mana-mana pihak yang telah banyak membantu dan memberikan tunjuk ajar serta sokongan kepada saya disepanjang proses pelaksanaan saya ini. Terima kasih yang tidak terkira kepada Datuk Hj. Mohd. Dandan @ Ame bin Hj. Alidin selaku penyelia projek tahun akhir saya. Beliau telah banyak memberikan tunjuk ajar, nasihat, bantuan dan seliaan yang amat membantu saya untuk menyiapkan kajian ini dengan lancar dan mematuhi tempoh masa yang telah ditetapkan. Tanpa bantuan beliau, maka saya tidak akan dapat melakukan kajian ini dengan sempurna.

Selain itu, saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Dr. Mohammed Selamat Madom selaku penyelia bersama saya yang turut banyak membantu dan menasihati saya dalam menyiapkan kajian ini. Disamping itu, saya juga ingin berterima kasih kepada semua tenaga pengajar fakulti yang telah banyak memberi pendapat serta ilmu pengetahuan dalam melaksanakan projek ini.

Seterusnya, saya juga ingin memberi penghargaan kepada individu-individu yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam menjayakan projek saya ini seperti pihak ladang fakulti dan bahagian makmal yang mana tanpa mereka ini maka saya tidak akan dapat menghabiskan kajian saya ini. Tidak dilupakan, ucapan terima kasih kepada rakan-rakan seperjuangan yang turut banyak menyumbang dalam menjayakan kajian saya ini.

Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada ahli keluarga saya terutamanya ibu dan ayah saya yang telah banyak membantu dan menyokong saya dari segi fizikal serta mental untuk menyiapkan projek saya ini. Dengan dorongan dan bantuan mereka lah saya dapat membuat kajian ini dengan serba mencukupi. Mereka juga telah menjadi sumber aspirasi dan pemberi semangat kepada saya untuk menyempurnakan kajian saya ini.

Akhir sekali, saya ingin berterima kasih sekali lagi kepada semua yang terlibat dalam menjayakan kajian saya ini. Tanpa kehadiran mereka, saya tidak mungkin dapat menjalankan kajian ini dengan sempurna. Sekian.



ABSTRAK

Kajian ini telah dijalankan untuk mengkaji kesan pemberian baja pada kadar NPK yang berbeza kepada lima varieti padi tradisional tempatan Sabah (Jamari, Filipin, Moatan, Tadong dan Serendah Merah) dan dibanding dengan satu varieti berhasil tinggi (*Tuaran Rice 8*, TR8). Kajian ini telah dilaksanakan di rumah jaring (*net house*) C, Fakulti Pertanian Lestari, Universiti Malaysia Sabah selama enam bulan, bermula dari Jun 2016 sehingga November 2016. Setiap varieti ini diberi rawatan baja pada tiga kadar yang berbeza iaitu 60:30:30 kg ha⁻¹, 120:90:60 kg ha⁻¹ dan 180:120:90 kg ha⁻¹ dengan tiga replikasi bagi setiap rawatan dan disusun menggunakan Rekabentuk Rawak Penuh (CRD), rekabentuk faktor dua-faktor. Bagi komponen pertumbuhan vegetatif, data parameter telah diambil sepanjang pertumbuhan tanaman padi sehingga penuaian dilakukan. Parameter yang telah diambil adalah ketinggian (sm), jumlah anakan pokok, ketinggian batang (sm) dan peratus anak pokok produktif (%). Parameter bagi hasil padi telah diambil setelah padi telah mencapai kematangan fisiologi. Parameter yang telah diambil adalah panjang tangkai (sm), jumlah tangkai dalam serumpun pokok padi, jumlah biji bernas dan juga biji hampa dalam setangkai (%), berat 1000 biji padi (g) dan unjuran hasil sehektar semusim (tan ha⁻¹). Bagi parameter status analisis pH tanah Silabukan, ianya diambil sebelum padi ditanam dan selepas padi dituai. Data-data untuk parameter yang telah diambil dalam kajian ini telah dianalisa dengan menggunakan Analisa Variasi (ANOVA) dengan perisian *Statistical Analysis System* (SAS Ver 9.4). Keputusan bagi pertumbuhan vegetatif menunjukkan kombinasi V3 dan B3 (varieti Filipin dan kadar baja NPK 180:120:90 kg ha⁻¹) mempunyai ketinggian pokok yang tertinggi (161.56 sm dan 138.24 sm) dan juga ketinggian batang pokok yang tertinggi (117.25 sm dan 95.92 sm). Kombinasi V1 dan B3 (varieti TR8 dan kadar baja NPK 180:120:90 kg ha⁻¹) menunjukkan jumlah anakan pokok tertinggi iaitu 20.06 dan 16.61. Kombinasi V2 dan B1 (varieti Jamari dan kadar baja NPK 60:30:30 kg ha⁻¹) mempunyai jumlah peratus anak pokok produktif yang tertinggi iaitu 97.03% dan 93.37%. Bagi komponen hasil, kombinasi V1 dan B3 (varieti TR8 dan kadar baja NPK 180:120:90 kg ha⁻¹) menunjukkan jumlah tangkai padi terbanyak iaitu 20.06 dan 16.14. Kombinasi V4 dan B3 (varieti Tadong dan kadar baja NPK 180:120:90 kg ha⁻¹) mempunyai panjang tangkai yang terpanjang (28.43 sm dan 25.89 sm), peratus jumlah biji padi bernas tertinggi (89.12% dan 86.71%), berat 1000 biji padi terberat (30.32g dan 26.15g) dan unjuran hasil padi sehektar semusim yang tertinggi iaitu masing-masing dengan nilai 6.06 t ha⁻¹ dan 5.23 t ha⁻¹. Oleh itu, kombinasi terbaik yang boleh dicadangkan kepada petani ialah penggunaan varieti Serendah Merah (V6) dan kadar baja NPK B2 (120:90:60 kg ha⁻¹). Ini kerana walaupun ia mempunyai unjuran hasil padi sehektar semusim yang kedua (5.66 t ha⁻¹) tertinggi tetapi ia mempunyai tempoh pertumbuhan yang singkat dan menyebabkan lebih banyak musim menanam yang dapat dilakukan dalam setahun berbanding varieti yang lain. Cadangan kedua ialah penggunaan varieti Tadong (V4) dan kadar baja NPK B1. Ini kerana rawatan tersebut juga mempunyai unjuran hasil padi sehektar semusim yang tertinggi (6.06 t ha⁻¹) dan juga jimat dari segi kos baja kerana penggunaan jumlah baja yang jauh lebih sedikit berbanding kadar baja yang lain. Penggunaan kadar baja NPK B1 ini juga selaras dengan saranan pertanian lestari (*sustainable agriculture*) yang menggalakan pengurangan penggunaan baja sintetik.



EFFECT OF APPLICATION OF DIFFERENT RATES OF NPK FERTILIZER ON THE GROWTH AND YIELD OF SOME TRADITIONAL PADDY VARIETY OF SABAH LOCAL

ABSTRACT

This experiment has conducted to determine the effect of application of fertilizer at different rates to the five traditional paddy varieties Sabah (Jamari, Filipin, Moatan, Tadong and Serendah Merah) and compared with one high-yielding variety (Tuaran Rice 8, TR8). This experiment was conducted in net house C, Faculty of Sustainable Agriculture, Universiti Malaysia Sabah and was conducted for six months start from June 2016 to November 2016. Each of this varieties was treated with three different rates of fertilizer which were 60:30:30 kg ha⁻¹, 120:90:60 kg ha⁻¹ and 180:120:90 kg ha⁻¹ with three replication for each treatment and it was arranged by using Completely Randomize Design (CRD) with two factorial. For vegetative growth component, the data was taken along the growth period of the paddy plant until it was harvested. The data parameter taken were plant height (cm), numbers of tillers, percentage of productive tillers (%) and culm height (cm). Parameter taken for yield were obtained after the paddy reaching the physiological maturity. This include the panicle length (cm), number of panicle per hill, percent of filled grain and empty grain (%), weight of 1000 grain and extrapolated yield per hectare per season (tan ha⁻¹). For soil pH analysis, it was conducted before planting and after planting. The data was analyse by using Analysis of Variance (ANOVA) of Statistical Analysis System (SAS Ver 9.4) software. Results for vegetative growth showed V3 and B3 combination (Filipin variety and NPK fertilizer rate of 180: 120: 90 kg ha⁻¹) has the highest plant height (161.56 cm and 138.24 cm) and the highest culm height (117.25 cm and 95.92 cm). V1 and B3 combination (TR8 variety and NPK fertilizer rate of 180: 120: 90 kg ha⁻¹) showed the highest number of tillers which is 20:06 and 16.61. V2 and B1 combination (Jamari variety and fertilizer NPK 60:30:30 rates kg ha⁻¹) has the highest number of productive tillers at 97.03% and 93.37%. For yield components result, V1 and B3 combination (TR8 variety and NPK fertilizer rate of 180: 120: 90 kg ha⁻¹) showed that the highest number of panicle 20:06 and 16:14. V4 and B3 combination (Tadong variety and NPK fertilizer rate of 180: 120: 90 kg ha⁻¹) showed the highest panicle length (28.43 cm and 25.89 cm), the highest value of percentage of filled grain (89.12% and 86.71%), the highest weight of 1000 grains (30.32g and 26.15g) and also has the highest value of extrapolated paddy yield in per hectare per season with value of 6.06 t ha⁻¹ and 5.23 t ha⁻¹ respectively. Therefore, the best recommendation to farmers is by using combination of variety Serendah Merah (V6) and B1 NPK rates. It have second best extrapolated yield but have shorter growing period thus more planting season can be done comparing to other varieties. The second recommendation is variety Tadong (V4) and B1 NPK rates because it had the highest extrapolated yield (6.06 t ha⁻¹) while saving cost for fertilizer because only use small amount of fertilizer. Using of this B1 NPK rates also better in sustainable agriculture term because it reducing the amount of synthetic fertilizer application.



SENARAI ISI KANDUNGAN

KANDUNGAN	MUKA
SURAT	
PENGAKUAN	ii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
SENARAI ISI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI SIMBOL	xv
SENARAI FORMULA	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Justifikasi	2
1.3 Kepentingan Kajian	3
1.4 Objektif Kajian	4
1.5 Hipotesis	5
BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	
2.1 Tanaman Padi	6
2.2 Morfologi Umum Pokok Padi	7
2.2.1 Fasa Pertumbuhan Tanaman Padi	8
2.2.1.1 Fasa Pertumbuhan Vegetatif	9
2.2.1.2 Fasa Pembiakan	9
2.2.1.3 Fasa Masak	9
2.3 Kawasan Penanaman Padi di Malaysia	10
2.4 Padi Varieti TR-8 (Seri Aman)	11
2.5 Padi Varieti Tradisional Tempatan	12
2.6 Keperluan Nutrien Bagi Tanaman Padi	13
2.6.1 Nitrogen	14
2.6.2 Fosforus	14
2.6.3 Kalium	15
2.6.4 Unsur Lain	15
2.6.5 Jenis Baja dan Kadar Penggunaan	15
2.7 Kesan Baja Kepada Pertumbuhan Vegetatif dan Hasil Padi	18
2.7.1 Kesan Nitrogen Kepada Pertumbuhan Vegetatif dan Hasil Padi	18
2.7.2 Kesan Fosforus Kepada Pertumbuhan Vegetatif dan Hasil Padi	18
2.7.3 Kesan Kalium Kepada Pertumbuhan Vegetatif dan Hasil Padi	19
2.7.4 Kesan N dan P Kepada Pertumbuhan Vegetatif dan Hasil Padi	19
2.7.5 Kesan N, P dan K Kepada Pertumbuhan Vegetatif dan Hasil Padi	20
2.8 Tanah Sawah	20
2.8.1 Tanah Silabukan	21
BAB 3 METODOLOGI	
3.1 Kawasan Kajian	22
3.2 Tempoh Kajian	22
3.3 Bahan dan Radas	22
3.4 Persediaan Kajian	23
3.4.1 Pembersihan dan Penandaan Kawasan Kajian	24
3.4.2 Penyediaan Biji Benih	24



3.4.2.1	Pengumpulan Biji Benih Padi	24
3.4.2.2	Ujian Pra Percambahan	24
3.4.3	Pengambilan Sampel Tanah	25
3.4.4	Analisis Tanah	25
3.4.5	Penyediaan Tanah Untuk Penanaman	26
3.4.6	Penyediaan Pasu Tanaman	26
3.4.7	Penyediaan Semaian Padi	27
3.4.7.1	Peringkat Percambahan	27
3.4.7.2	Peringkat Nurseri	27
3.4.8	Penanaman Anak Benih Padi	27
3.4.9	Persediaan dan Pemberian Baja	28
3.5	Parameter	
3.5.1	Parameter Pertumbuhan Vegetatif	28
3.5.2	Parameter Hasil	29
3.5.3	Analisis Tanah	30
3.6	Rawatan	30
3.7	Reka Bentuk Eksperimen dan Susun Atur	31
3.8	Analysis dan Statistik	34

BAB 4 KEPUTUSAN

4.1	Kesan Pemberian Baja Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Bagi Setiap Varieti Padi	35
4.1.1	Tinggi Pokok Padi	36
4.1.2	Jumlah Anak Pokok Padi	41
4.1.3	Tinggi Batang Pokok	46
4.1.4	Anak Pokok Produktif	48
4.2	Kesan Pemberian Baja Terhadap Hasil Bagi Setiap Varieti Padi	50
4.2.1	Jumlah Tangkai Padi Dalam Serumpun Padi	50
4.2.2	Panjang Tangkai Padi	53
4.2.3	Jumlah Biji Padi Bernas	55
4.2.4	Jumlah Biji Padi Hampa	58
4.2.5	Berat 1000 Biji Padi	60
4.2.6	Unjuran Hasil Bagi Semusim	62
4.3	Kesan Pemberian Baja NPK Pada Kadar yang Berbeza Kepada Tanah Silabukan	64
4.3.1	Nilai pH Tanah	65

BAB 5 PERBINCANGAN

5.1	Kesan Pemberian Baja NPK Pada Kadar yang Berbeza Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Bagi Setiap Varieti Padi	68
5.1.1	Tinggi Pokok Padi	68
5.1.2	Jumlah Anak Pokok Padi	69
5.1.3	Tinggi Batang Pokok	71
5.1.4	Anak Pokok Produktif	71
5.2	Kesan Pemberian Baja NPK Pada Kadar yang Berbeza Terhadap Hasil Bagi Setiap Varieti Padi	72
5.2.1	Jumlah Tangkai Padi Dalam Serumpun Padi	72
5.2.2	Panjang Tangkai Padi	73
5.2.3	Jumlah Biji Padi Bernas	74
5.2.4	Jumlah Biji Padi Hampa	75
5.2.5	Berat 1000 Biji Padi	75
5.2.6	Unjuran Hasil Bagi Semusim	76



5.3	Kesan Pemberian Baja NPK Pada Kadar yang Berbeza Terhadap Komponen Tanah Silabukan	76
5.3.1	Nilai pH Tanah	76
BAB 6	KESIMPULAN	
6.1	Kesimpulan	78
6.2	Cadangan	79
	RUJUKAN	81
	LAMPIRAN	83



SENARAI JADUAL

JADUAL	MUKA SURAT
2.1 Perbezaan antara tiga sub-spesies <i>Oryza sativa</i> .	6
2.2 Sifat-sifat Am varieti Sri Aman (TR 8)	12
2.3 Sifat-sifat varieti padi tradisional	13
2.4 Kadar dan masa pembajaan mengikut varieti yang dilakukan oleh MADA	17
3.1 Varieti padi mengikut rawatan yang diberikan	30
3.2 Varieti padi dan kadar baja NPK yang digunakan	31
3.3 Kombinasi antara varieti padi dan kadar pemberian baja	32
3.4 Keputusan ujian pra percambahan pada hari ke 14	91
3.5 Pengiraan isipadu tanah	95
3.6 Penukaran kadar baja kepada jumlah sebenar baja	95
3.7 Pemberian baja bagi setiap pasu mengikut jenis rawatan	96
3.8 Pemberian baja bagi setiap rawatan mengikut waktu pembajaan	96
4.1 Tempoh pertumbuhan bagi setiap varieti padi yang digunakan	103
4.2 Nilai min kuasa dua yang diperolehi daripada parameter pertumbuhan vegetatif tanaman padi	104
4.3 Nilai min kuasa dua yang diperolehi daripada parameter hasil tanaman padi dan nilai pH tanah	104
4.4 Keputusan ujian ANAVA bagi purata ketinggian pokok pada fasa peranakan maksimum (F3)	105
4.5 Keputusan ujian ANAVA bagi purata ketinggian pokok pada fasa penuaian (F5)	105
4.6 Keputusan ujian ANAVA bagi purata jumlah anak pokok pada fasa peranakan maksimum (F3)	105
4.7 Keputusan ujian ANAVA bagi purata jumlah anak pokok pada fasa penuaian (F5)	105
4.8 Keputusan ujian ANAVA bagi purata tinggi batang pokok	106
4.9 Keputusan ujian ANAVA bagi purata peratus anak pokok produktif	106
4.10 Keputusan ujian ANAVA bagi purata jumlah tangkai padi dalam serumpun padi	106
4.11 Keputusan ujian ANAVA bagi purata panjang tangkai	106
4.12 Keputusan ujian ANAVA bagi purata peratus jumlah biji padi bernas	107
4.13 Keputusan ujian ANAVA bagi purata jumlah biji padi hampa	107
4.14 Keputusan ujian ANAVA bagi purata berat 1000 biji padi	107
4.15 Keputusan ujian ANAVA bagi purata unjuran hasil padi bagi semusim	107





SENARAI RAJAH

RAJAH	MUKA SURAT
2.1 Fasa pertumbuhan tanaman padi	83
2.2 Kawasan tanaman padi Semenanjung Malaysia	84
2.3 Kawasan Penanaman Padi di Negeri Sabah	11
3.1. Kedudukan pasu bagi setiap rawatan dengan menggunakan rekabentuk CRD mengikut nombor pasu	33
4.1 Ketinggian pokok bagi setiap varieti padi mengikut kadar baja NPK pada setiap fasa pertumbuhan padi dari fasa mula menanam (F1) sehingga fasa penuaian (F5).	36
4.2 Min ketinggian pokok padi bagi setiap varieti padi TR-8 (V1), Jamari (V2), Filipin (V3), Tadong (V4), Moatan (V5) dan Serendah Merah (V6) pada fasa peranakan maksimum (F3).	38
4.3 Kesan kadar baja NPK kepada purata ketinggian pokok padi varieti tradisional tempatan Sabah dan padi varieti TR-8 pada fasa peranakan maksimum (F3).	38
4.4 Min ketinggian pokok padi bagi setiap varieti padi TR-8 (V1), Jamari (V2), Filipin (V3), Tadong (V4), Moatan (V5) dan Serendah Merah (V6) pada fasa penuaian (F5).	39
4.5 Kesan kadar baja NPK kepada purata ketinggian pokok padi varieti tradisional tempatan Sabah dan padi varieti TR-8 pada fasa penuaian (F5).	40
4.6 Purata jumlah anakan pokok padi bagi setiap varieti padi mengikut kadar baja NPK pada setiap fasa pertumbuhan padi dari fasa mula menanam (F1) sehingga fasa penuaian (F5).	41
4.7 Kesan interaksi antara faktor kadar baja NPK dan faktor varieti padi pada jumlah anakan padi pada fasa peranakan maksimum (F3).	42
4.8 Purata jumlah anakan pokok padi bagi setiap varieti padi TR-8 (V1), Jamari (V2), Filipin (V3), Tadong (V4), Moatan (V5) dan Serendah Merah (V6) pada fasa peranakan maksimum (F3).	43
4.9 Kesan kadar baja NPK kepada purata jumlah anakan pokok padi varieti tradisional tempatan Sabah dan padi varieti TR-8 pada fasa peranakan maksimum (F3).	44
4.10 Purata jumlah anakan pokok padi bagi setiap varieti padi TR-8 (V1), Jamari (V2), Filipin (V3), Tadong (V4), Moatan (V5) dan Serendah Merah (V6) pada fasa penuaian (F5).	45
4.11 Kesan kadar baja NPK kepada purata jumlah anakan pokok padi varieti tradisional tempatan Sabah dan padi varieti TR-8 pada fasa penuaian (F5).	45
4.12 Purata ketinggian batang pokok padi bagi setiap varieti padi TR-8 (V1), Jamari (V2), Filipin (V3), Tadong (V4), Moatan (V5) dan Serendah Merah (V6).	

4.13	Kesan kadar baja NPK kepada purata ketinggian batang pokok padi varieti tradisional tempatan Sabah dan padi varieti TR-8.	47
4.14	Purata peratus anak pokok padi produktif bagi setiap varieti padi TR-8 (V1), Jamari (V2), Filipin (V3), Tadong (V4), Moatan (V5) dan Serendah Merah (V6).	48
4.15	Kesan kadar baja NPK kepada purata peratus anak pokok padi produktif bagi padi varieti tradisional tempatan Sabah dan padi varieti TR-8.	49
4.16	Kesan interaksi antara faktor kadar baja NPK dan faktor varieti padi kepada purata jumlah tangkai padi dalam serumpun padi.	50
4.17	Purata jumlah tangkai padi dalam serumpun padi bagi setiap varieti padi TR-8 (V1), Jamari (V2), Filipin (V3), Tadong (V4), Moatan (V5) dan Serendah Merah (V6).	51
4.18	Kesan kadar baja NPK kepada purata jumlah tangkai padi dalam serumpun padi bagi padi varieti tradisional tempatan Sabah dan padi varieti TR-8.	52
4.19	Kesan interaksi antara faktor kadar baja NPK dan faktor varieti padi kepada purata panjang tangkai padi.	53
4.20	Purata panjang tangkai padi bagi setiap varieti padi TR-8 (V1), Jamari (V2), Filipin (V3), Tadong (V4), Moatan (V5) dan Serendah Merah (V6).	54
4.21	Kesan kadar baja NPK kepada purata panjang tangkai padi bagi padi varieti tradisional tempatan Sabah dan padi varieti TR-8.	55
4.22	Kesan interaksi antara faktor kadar baja NPK dan faktor varieti padi kepada purata peratus jumlah biji padi bernas.	56
4.23	Purata jumlah biji padi bernas bagi setiap varieti padi TR-8 (V1), Jamari (V2), Filipin (V3), Tadong (V4), Moatan (V5) dan Serendah Merah (V6).	57
4.24	Kesan kadar baja NPK kepada purata jumlah biji padi bernas bagi padi varieti tradisional tempatan Sabah dan padi varieti TR-8.	57
4.25	Kesan interaksi antara faktor kadar baja NPK dan faktor varieti padi kepada purata peratus jumlah biji padi hampa.	58
4.26	Purata jumlah biji padi hampa bagi setiap varieti padi TR-8 (V1), Jamari (V2), Filipin (V3), Tadong (V4), Moatan (V5) dan Serendah Merah (V6).	59
4.27	Kesan kadar baja NPK kepada purata jumlah biji padi hampa bagi padi varieti tradisional tempatan Sabah dan padi varieti TR-8.	60
4.28	Purata berat 1000 biji padi bagi setiap varieti padi TR-8 (V1), Jamari (V2), Filipin (V3), Tadong (V4), Moatan (V5) dan Serendah Merah (V6).	61
4.29	Kesan kadar baja NPK kepada purata berat 1000 biji padi bagi padi varieti tradisional tempatan Sabah dan padi varieti TR-8.	62

4.30	Purata unjuran hasil bagi semusim bagi setiap varieti padi TR-8 (V1), Jamari (V2), Filipin (V3), Tadong (V4), Moatan (V5) dan Serendah Merah (V6).	63
4.31	Kesan kadar baja NPK kepada purata unjuran hasil bagi semusim bagi padi varieti tradisional tempatan Sabah dan padi varieti TR-8.	64
4.32	Kesan interaksi antara faktor kadar baja NPK dan faktor varieti padi kepada purata nilai pH tanah.	65
4.33	Purata nilai pH tanah bagi setiap varieti padi TR-8 (V1), Jamari (V2), Filipin (V3), Tadong (V4), Moatan (V5) dan Serendah Merah (V6).	66
4.34	Kesan kadar baja NPK kepada purata nilai pH tanah bagi padi varieti tradisional tempatan Sabah dan padi varieti TR-8.	67

SENARAI SIMBOL, UNIT DAN SINGKATAN

ANAVA	Analisis Varians
ANOVA	Analysis of variance
CRD	<i>Completely Randomize Design</i>
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
P	Fosforus
g	Gram
ha	Hektar
j	Jejari
Kg	Kilogram
Kg ha ⁻¹	Kilogram Per Hektar
>	Lebih Banyak daripada
<	Lebih Kurang daripada
m ²	Meter Persegi
MOP	<i>Muriate of Potash</i>
N	Nitrogen
%	Peratus
Π	Pi (3.1459)
K	Potasium
Sm	Sentimeter
SAS	Statistical Analysis System
+	Tambah/Campur
T ha ⁻¹	Tan per Hektar
TSP	<i>Triple Super Phosphate</i>
TR 8	<i>Tuaran Rice 8</i>

SENARAI FORMULA

FORMULA

- 3.1 Pratusan anak pokok yang produktif
$$= \frac{\text{Jumlah anak pokok yang produktif}}{\text{Jumlah anak pokok dalam serumpun}} \times 100\%$$

MUKA SURAT

29

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Tanaman padi merupakan salah satu tanaman penting di dunia yang mana ia merupakan tanaman ruji yang penting dalam diet pemakanan beberapa negara di dunia termasuklah di Malaysia. Asia merupakan pengeluar utama beras yang mewakili kira-kira 90% daripada jumlah penghasilan beras di dunia (Ranawake dan Amarasinghe, 2014). Tanaman padi merupakan tanaman kedua terpenting dalam makanan bijirin selepas tanaman gandum (Zibae, 2013). Di Malaysia, hasil tanaman padi iaitu beras merupakan sumber makanan utama rakyat Malaysia. Penghasilannya di negara ini masih tidak mencukupi keperluan dan perlu ditingkatkan.

Tanaman padi di Malaysia secara umumnya terbahagi kepada dua iaitu padi sawah dan padi huma (padi bukit). Padi sawah mempunyai sistem pengairan yang kompleks dan lebih banyak digunakan dalam pengeluaran beras di Malaysia. Bagi padi huma, ia tidak mempunyai sistem pengairan yang kompleks dan kurang digunakan untuk penghasilan beras secara komersial berikutan ia menghasilkan hasil yang kurang berbanding padi sawah. Bagi padi sawah pula ianya boleh dibahagikan kepada dua jenis iaitu padi jenis komersial dan padi tradisional. Padi komersial ini merupakan varieti yang telah dimajukan dan dapat mengeluarkan hasil yang tinggi berbanding padi tradisional. Varieti padi tradisional pula ialah jenis padi asli yang telah ditanam oleh petani sebelum kedatangan padi komersial.



Menurut Khoung *et al.* (2008) baja merupakan faktor utama yang mempengaruhi hasil dan kualiti padi. Nitrogen (N), Fosforus (P) dan Kalium (K) merupakan elemen nutrisi utama dan penting dalam penanaman padi. Jenis baja yang digunakan ialah baja Urea, *Muriate of potash* (MOP) dan *Triple super phosphate* (TSP) yang mana membekalkan nitrogen, fosforus dan kalium kepada tanaman padi. Pemberian baja ini penting bagi memastikan elemen-elemen penting yang terdapat didalam tanah akan dapat diambil oleh tanaman padi bagi menggalakan pertumbuhan dan peningkatan hasil. Pemberian kadar baja yang sesuai adalah penting dalam penghasilan padi. Pemberian baja yang tidak seimbang terutamanya pada musim lembap akan menimbulkan beberapa masalah seperti masalah padi rebah dan masalah penyakit kepada tanaman padi. Pemberian baja haruslah mengikut kadar yang telah disarankan (Amarasinghe *et al.*, 2014). Pemberian baja pada kadar yang sesuai akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi.

Varieti padi tradisional secara umumnya tinggi dan mempunyai jumlah anak padi yang banyak tetapi mempunyai penghasilan yang rendah dan stabil walaupun dipersekitaran yang tidak menggalakkan. Selalunya penanaman padi tradisional ini tidak menggunakan pemberian baja. Pelbagai kajian mengenai pemberian baja yang telah dilakukan kepada varieti padi tradisional untuk lebih memahami perkembangan potensi hasil di beberapa buah negara dengan mengubah penggunaan baja dan hasilnya menunjukkan bahawa sebahagian besar varieti padi tradisional menunjukkan peningkatan yang ketara dalam penghasilan padi apabila pemberian baja meningkat (Amarasinghe *et al.*, 2014).

1.2 Justifikasi

Kajian ini dijalankan dengan tujuan mengenalpasti kesan pemberian baja N, P dan K pada kadar tertentu terhadap beberapa varieti padi tradisional yang terdapat di negeri Sabah. Varieti padi tradisional telah dipilih dalam kajian ini kerana padi tradisional ini mempunyai kepentingannya yang tersendiri kepada industri padi di negara kita. Dengan kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh varieti padi berhasil tinggi ramai petani moden memilihnya untuk ditanam secara komersial. Ini menyebabkan penanaman padi varieti tradisional semakin berkurangan dan semakin dilupakan. Hal ini mungkin merupakan punca kepada kepupusan beberapa varieti padi tradisional. Penanaman secara meluas varieti tanaman yang telah dibangunkan secara saintifik ini telah

menyebabkan masalah hakisan genetik (*genetic erosion*) yang serius yang disebabkan oleh penukaran varieti tradisional yang cepat daripada agro ekosistem (Singh, 1999).

Pemberian baja pada kadar yang sesuai dan betul akan menggalakan pertumbuhan dan penghasilan padi yang maksimum bagi padi komersial. Kadar baja yang baik digunakan ialah mengikut kadar yang optimum. Kadar baja yang optimum bermaksud kadar baja yang mampu memberikan hasil yang maksimum dengan menggunakan kos yang minimum (Dobermann dan Fairhurst, 2000). Menurut Awan *et al.* (2003) pula penggunaan baja NPK menunjukkan dapat meningkatkan hasil tanaman dan memaksimumkan hasil jerami dan padi. Pemberian baja NPK pada kadar yang tinggi telah meningkatkan hasil varieti padi komersial (Sumreen *et al.*, 2011).

Dengan kajian ini, kita akan dapat mengetahui sekiranya varieti padi tradisional tempatan Sabah turut mempunyai tindak balas yang serupa. Pemberian baja NPK pada kadar yang tinggi mungkin boleh meningkatkan hasil varieti padi tradisional melalui beberapa faktor seperti perkembangan akar yang baik, peningkatan jumlah anak pokok dan jumlah serta berat biji padi yang lazimnya berlaku kepada varieti komersial. Walaubagaimanapun, bagi varieti padi tradisitonol ianya tidak dapat dipastikan kerana varieti padi tradisional dikatakan mempunyai tindak balas yang rendah kepada pemberian baja berbanding varieti padi komersial (Amarasinghe *et al.*, 2014). Melalui kajian terhadap lima jenis varieti padi tradisional ini, kesan tersebut mungkin akan dapat dikenalpasti.

1.3 Kepentingan Kajian

Di negeri Sabah, masih terdapat petani yang bergantung kepada varieti padi tradisional sebagai bahan tanaman bagi mendapatkan sumber beras. Pemilihan varieti padi tradisional sebagai bahan tanaman oleh petani ini biasanya berdasarkan kehendak petani itu sendiri. Pemilihan selalunya adalah berdasarkan kepada rasa, tekstur, aroma dan kemudahan untuk mendapatkan biji benih tersebut (Helda, 2015). Dikaitkan dengan masalah tempoh matang yang lama, hasil yang kurang dan masalah pokok rebah, varieti padi tradisional ini masih mempunyai potensi bagi dimajukan. Walaubagaimanapun, sebenarnya terdapat varieti padi tradisional yang mempunyai ciri-ciri yang baik seperti nilai nutrisi yang tinggi, mempunyai kepentingan dalam aspek

perubatan, mempunyai toleransi kepada keadaan cuaca yang melampau, kondisi tanah, penyakit dan juga serangan perosak (Ranawake *et al.*, 2013).

Kepentingan kajian ini dijalankan ialah hasil dapatan dari kajian ini mungkin akan dapat membantu meningkatkan penghasilan padi bagi pengusaha varieti padi tradisional. Pemberian baja pada kadar yang sesuai dan betul akan menggalakan pertumbuhan dan penghasilan padi yang maksimum. Dengan mengetahui tindak balas varieti padi tradisional kepada pemberian baja ini, kita akan dapat membantu petani dengan cara menyarankan pemberian baja yang sesuai bagi penanaman padi tradisional. Ini sekaligus membantu petani untuk merancang perbelanjaan kos dan mengelakan daripada pengeluaran kos yang berlebihan. Sekiranya ada tindak balas yang positif, ini mungkin akan dapat membantu meningkatkan hasil pengeluaran padi tradisional sekaligus dapat meningkatkan pendapatan petani.

Kepentingan lain kajian ini ialah jika cara meningkatkan hasil varieti padi tradisional ini dapat ditemui, maka varieti padi tradisional ini berpotensi untuk dibangunkan yang mana boleh dikomersialkan sepertimana varieti berhasil tinggi pada masa kini ataupun boleh digunakan dalam kajian pembiak bakaan bagi mengeluarkan varieti padi yang baru. Oleh itu pembangunan varieti padi tradisional ini amatlah perlu bagi memastikan ia mempunyai prestasi yang mampu untuk memenuhi kehendak bagi membantu meningkatkan hasil padi. Hal ini akan menggalakkan penyimpanan dan pengumpulan benih varieti padi tradisional serta kajian lanjut pada varieti padi tradisional yang ada dan sekaligus mampu menyelamatkan varieti padi tradisional ini daripada pupus.

1.4 Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah:

1. Menentukan jika terdapat perbezaan pengaruh baja NPK kepada pertumbuhan vegetatif dan hasil padi tradisional berbanding dengan varieti berhasil tinggi.
2. Mengenalpasti jika terdapat varieti padi tradisional yang digunakan bertindakbalas positif keatas pemberian baja NPK.

1.5 Hipotesis

Hipotesis 1

H₀: Tidak terdapat perbezaan pengaruh baja NPK kepada pertumbuhan vegetatif dan hasil padi tradisional berbanding dengan varieti berhasil tinggi.

H_a: Terdapat perbezaan pengaruh baja NPK kepada pertumbuhan vegetatif dan hasil padi tradisional berbanding dengan varieti berhasil tinggi.

Hipotesis 2

H₀: Terdapat varieti padi tradisional yang digunakan bertindak balas positif keatas pemberian baja NPK.

H_a: Tidak terdapat varieti padi tradisional yang digunakan bertindak balas positif keatas pemberian baja NPK.

BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 Tanaman Padi

Tanaman padi merupakan salah satu tanaman yang tergolong dalam genus *Oryza* di bawah sub-keluarga Pooideae dalam keluarga rumput Gramineae (Poaceae). Terdapat lebih daripada 20 jenis spesies yang tergolong dalam genus *Oryza*. Walaubagaimanapun, diantara jenis-jenis spesies tersebut cuma terdapat dua jenis spesies yang ditanam secara meluas iaitu *Oryza sativa* L., padi yang banyak ditanam di bahagian asian dan *Oryza glaberrima*, yang selalunya ditemui dikawasan pertanian benua afrika (Colin *et al.*, 2004).

Padi spesies *Oryza sativa* L. yang turut ditemui di Malaysia sebenarnya mempunyai tiga sub-spesies iaitu indica, japonica dan javanica. Jadual 2.1 dibawah menunjukkan perbezaan antara ketiga-tiga sub-spesies tersebut.

Jadual 2.1: Perbezaan antara tiga sub-spesies *Oryza Sativa*.

Indica	Japonica	Javanica
Berdaun lebar dan berwarna hijau muda.	Berdaun lebar dan berwarna hijau tua.	Berdaun lebar dan berwarna hijau tua.
Mempunyai spikelet yang pendek, tirus dan leper.	Mempunyai spikelet yang pendek dan tebal.	Mempunyai spikelet yang pendek dan tebal.
Rerambut pendek dan kurus di permukaan <i>lemma</i> dan <i>palea</i> .	Rerambut panjang dan padat pada permukaan <i>lemma</i> dan <i>palea</i>	Rerambut panjang di permukaan <i>lemma</i> dan <i>palea</i> .
Beranak banyak	Beranak sederhana	Beranak sederhana



Kebanyakan spikelet tiada jejanggut (awn)	Terdapat spikelet tanpa jejanggut sehinggalah spikelet berjanggut panjang	Terdapat spikelet tanpa jejanggut sehinggalah spikelet berjanggut panjang
Pokok tinggi	Pokok rendah	Pokok tinggi
Mudah relai	Susah relai	Susah relai
Peka terhadap perubahan jangkamasa siang	Peka terhadap perubahan jangkamasa siang	Kurang peka terhadap perubahan jangkamasa siang

Sumber: IRRI.

Tanaman padi sawah mempunyai kebergantungan yang tinggi sistem pengairan dimana masalah kekurangan air boleh memberi kesan kepada pertumbuhannya. Bagi padi huma, ianya lebih tahan lasak kerana tidak memerlukan bekalan air yang berterusan tidak seperti padi sawah amnya. Terdapat jenis padi yang mampu bersaing dengan padi sawah tetapi dalam masa yang sama ia kurang kebergantungan kepada sumber air. Jenis padi tersebut dikenali sebagai padi aerob yang mana varieti padi berhasil tinggi yang ditanam dalam keadaan aerob (Sariam, 2014).

2.2 Morfologi Umum Pokok Padi

Pokok padi merupakan tanaman monokotiledon dan boleh dicirikan sebagai tumbuhan rumput tahunan. Pada peringkat matang pokok padi, ia akan mempunyai ciri-ciri pokok yang sempurna yang mempunyai sistem akar, batang, daun dan bahagian pembiakan yang terdiri daripada bulir padi serta spikelet. Pokok padi mempunyai sistem akar yang serabut yang mana akan memberi sokongan kepada pokok. Akar jenis ini tidak panjang tetapi banyak dan halus seperti akar rumput. Akar ini tumbuh serumpun di pangkal batang padi. Akar padi halus lagi pendek dan senang dicabut. Pokok padi juga mempunyai batang yang kecil, lurus dan bulat yang berongga ditengah-tengah. Warna batang padi ialah hijau dan kuning. Warna ini berbeza-beza mengikut peringkat umur padi dan varieti padi. Semasa muda warna batang padi hijau dan putih dan semasa tua berwarna kuning dan putih.

RUJUKAN

- Ahmad, A.I, Ismail, C.H, Wan Zaki, W.M. dan Muhammad Naim, F.A.R. 2014. Pengaruh Baja Nitrogen (N) dan Kalium (K) Terhadap Padi Varieti MR 269 dan MR 284 di Sungai Nibong (PBLs). *Jurnal Teknologi (Sciences and Engineering)* **70(6)**, 1–4
- Amarasinghe, U.G.S, Ranawake, A.L. and Senanayake, S.G.J.N. 2014. Fertilizer Response of some Sri Lankan Traditional Rice Cultivar during Vegetative Growth Phase. *International Journal Scientific and Research Publication*, **4(7)**: 1-7
- Awan, K.H., Ranjha, A.M., Mehdi, S.M., Sarfraz, M. and Hassan, G. 2003. Response of Rice Line PB-95 to Different NPK Levels. *Online Journal of Biological Science* **3(2)**: 157-166
- Bahmanyar M. A. and Ranjbar G. A. 2007. Response of Rice Cultivar to Rates of Nitrogen and Potassium Application in Field and Pot Conditions. *Pakistan Journal of Biological Sciences* **10 (9)**:1430-1437
- Bernamea. 2009. Petani Sabah Mampu Hasilkan Lebih 10 Tan Sehektar Padi. Berita Wilayah Sabah.
http://www.bernama.com.my/bernama/state_news/bm/news.php?id=445323&cat=sbm. Diakses pada 1 Mei 2016
- CAIMS. 2005. Soil Association of Sabah.Silabukan Soil.
http://ww2.sabah.gov.my/htan_caims/Level%201%20frame%20pgs/soil_association_fr.htm. Diakses pada 8 Mei 2016.
- Chandrasekaran, B., Annadurai, K. and Kavimani, R. 2007. A Textbook of Rice Science. India: Pawan Kumar Scientific Publishers
- Chang, T.T., Bardenas, E.A. and Rosario, A.C.D. 1965. The Morphology and Varietal Characteristics of the Rice Plant. *The International Rice Research Institute* **4**: 12-25
- Colin, W., Harold, C., Seetharman, K. and Faubion, J. 2004. The World of Food Grains. Diambil daripada <https://books.google.com/books?isbn=0123947863>
- Das, N.R. 2008. Agronomic Research Management. *Agrotech Publishing Academy*
- Dobermann, A., and Fairhurst, T.H. 2000. Rice: Nutrient Disorder and Nutrient Management.
- Hamid, A., Jaffar, U., Altaf, H., Aminul, I., and Shahrina, A. 2016. Response of Indigenous Rice Cultivar to Applied Fertilizer in Tidal Floodplain of South Central Coastal Region of Bangladesh. *Academia Journal of Agricultural Research* **4(4)**:168-175
- Helda, S. 2015. Prestasi dan Ciri-ciri Biji Padi Varieti Tempatan yang Ditanam di Kota Belud, Sabah. *Buletin Teknologi Mardi* **8**: 57-62
- IRRI. 2007. Growth Stages of Rice Plant.
http://www.knowledgebank.irri.org/ericeproduction/0.2._Growth_stages_of_the_rice_plant.htm. Diakses pada 10 April 2016.
- Jabatan Pertanian. 2012. Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani Malaysia. Padi. Keluasan Bertanam dan Pengeluaran Padi. Malaysia
- Kaushal A. K., Rana N. S., Singh A., Neeraj, Sachin, and Strivastav A. 2010. Response of Levels and Split Application of Nitrogen in Green Manured Wetland Rice (*Oryza sativa* L.). *Asian Journal of Agricultural Sciences* **2(2)**: 42-46
- Khuong, T.Q., Huan, T.T.N. and Hach, C.V. 2008. Study on the Fertilizer Rates for Getting Maximum Grain Yield and Profit Ability of Rice Production. *Omanrice* **16**: 93-99

- Mackill, D.J., Coffman, W.R. and Garrity, D.P. 1996. Rainfed Lowland Rice Improvement. Manila, Philippines. International Rice Research Institute. 53
- MADA. 2016. Tanaman Padi.
<http://www.mada.gov.my/tanaman-padi>. Diakses pada 1 Mei 2016
- Mirza, H., Ahamed, K. U., Rahmatullah, N. M., Akhter, N., Nahar, K. and Rahman, M. L. 2010. Plant Growth Characters and Productivity of Wetland Rice (*Oryza sativa* L.) as Affected by Application of Different Manures. *Journal of Food Agriculture* **22(1)**: 46-58
- Mohd Nasir, W. 2012. Morfologi Padi.
<http://www.ketara.gov.my/v3/wp-content/uploads/2012/02/MORFOLOGI-PADI.pdf>. Diakses pada 7 Mei 2016.
- Morteza, S., Alireza, N., and Shanka, L.L 2011. Effect of Organic Fertilizer on Growth and Yield Component in Rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Agricultural Science* **3(3)**: 217-224
- NARI. 2001. Morphology and Growth of Rice Plant. National Agricultural Research Institute
- Panda, S.C. 2010. Rice Crop Science. India: Agrobios Publisher
- Ranawake, A.L., Amarasinghe, U.G.S. and Dahanayake, N. 2013. Agronomic Characters of some Traditional Rice (*Oryza sativa* L.) Cultivar in Sri Lanka. *Journal of University of Ruhuna* **1(1)**: 3-9
- Ranawake, A.L. and Amarasinghe, U.G.S. 2014. Evaluation of traditional rice cultivars of Sri Lanka for some yield components and grain yield in *Yala* and *Maha* seasons. *Journal of Crop and Weed* **10(1)**:115-120
- Sariam, O., Zainudin, P.M.D.H, Chan, C.S, Azmi, M., Rosniyana, A. dan Badrulhadza, A. 2014. Padi Aerob Untuk Mengatasi Masalah Kekurangan Air. *Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)* **70(6)**, 65–68
- Shen, W., Zhang, G., Gui, L. W. and Szmidt, R. 2003. Uptake of Nitrogen, Phosphorus and Potassium by Mat Rush and Effects of Nitrogen and Potassium Fertilizers on Plant Yield and Quality in Paddy Field Soil. *Journal of Plant Nutrition* **2**: 757- 768
- Shuanna, M.S, Nasuddin, O. and Halim, A.N. 2015. Technical Efficiency and Technical Determinants of Small Scale Paddy Producer in Sabah: Data Envelopment Analysis (DEA). *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences* **11(2)**: 7-12
- Singh, R.K. 1999. Genetic resource and the role of international collaboration in rice breeding. *Genome* **42**: 635–641.
- Siti Noorzuraini, A.R., Shukri, M.M.A., Ismail, M.N., Latefi, M. dan Fauziah, S. 2014. Kepelbagaian Sumber Genetik Padi di Bank Gen Padi MARDI Seberang Perai. *Jurnal Teknologi* **70(6)**: 85-88
- Sumreen, S., Alia, A., Aamer, S., Asif Ali, M. and Yaseen, M. 2011. Response of Different Rice (*Oryza sativa* L.) Cultivars to Different NPK Levels in the Central Cropping Zone of Punjab. *Agriculture Science Digest* **31(3)**: 155-160
- Yoseftabar, s. 2013. Effect of Nitrogen and Phosphorous Fertilizer on Spikelet Structure and Yield in Rice (*Oryza sativa* L.). *International Journal of Agriculture and Crop Sciences* **5(11)**: 1204-1208
- Yoshida, S. 1981. Fundamental of Rice Crop Science. Manila, Philippines: The International Rice Research Institute
- Zibae, A. 2013. Rice: Importance and Future. *Rice Research Journal* **1(2)**: 1