

**PENILAIAN KADAR DAN NISBAH NUTRIEN N,P,K
TANAH SAWAH DAN PENENTUAN NISBAH BAJA
YANG SESUAI UNTUK TANAMAN
PADI**

IKRAM BIN MOHD SAFIAN

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

**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

**PROGRAM TEKNOLOGI TUMBUHAN
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

NOVEMBER 2007



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: PENILAIAN KADAR DAN NISBAH NUTRIEN N, P, K TANAH SAWAH DAN PENENTUAN NISBAH BAJA YANG SESUAI UNTUK TANAMAN PADI.

IJAZAH: IJAZAH SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN.

SAYA IKRAM BIN MOHD SAFIAN
(HURUF BESAR)

SESI PENGAJIAN: 2007/2008

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

1. Tesis adalah hakmilik 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 institutsi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (/)



SULIT

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



TERHAD

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



TIDAK TERHAD

Disahkan Oleh

[Signature]
(TANDATANGAN PENULIS)

[Signature]
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: No 1, Jalan Tanik Prima 2/1, Tanik Prima 47100 Puchong, Selangor.

TUAN HJ BR MOHD DANDAN @ ANE BIN HS ALIBIN
Nama Penyelia

Tarikh: 3.12.07

Tarikh: 3.12.07

CATATAN:- *Potong yang tidak berkenaan.

**Jika tesis ini SULIT atau 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).



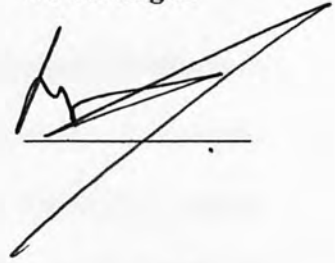
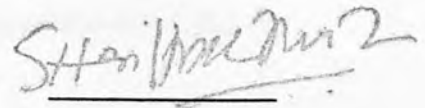
PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja tangan saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

2007**Ikram Bin Mohd Safian****HS2004-8127**

**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**



PENGAKUAN PEMERIKSA**1. PENYELIA****(TUAN HJ MOHD DANDAN@AME BIN HJ ALIDIN)****Tandatangan****2. PEMERIKSA 1****(PROF. MADYA DR. WAN MOHAMAD****BIN WAN OTHMAN)**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**3. DEKAN****(SUPT/KS PROF MADYA DR. SHARIFF A. K OMANG)**

PENGHARGAAN

Segala puji bagi Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Alhamdulillah dan syukur kepadaNya kerana dengan izinNya disertasi ini dapat saya siapkan pada masa yang ditetapkan.

Dengan kesempatan ini, saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih kepada Tuan Hj Mohd Dandan @ Ame Bin Hj Alidin selaku penyelia projek saya yang telah banyak memberikan panduan, tunjuk ajar, nasihat, dorongan dan teguran sepanjang saya menjalankan kajian ini. Tanpa bimbingan daripada beliau saya tentunya akan menghadapi kesukaran dan tidak mungkin dapat saya siapkan kajian ini dalam masa yang telah ditetapkan. Ucapan jutaan terima kasih juga saya ucapkan kepada semua pensyarah dan pembantu makmal Program Teknologi Tumbuhan kerana sudi melayan kerengah saya dalam menyediakan alat-alat kelengkapan dan memberi tunjuk ajar kepada saya.

Saya juga ingin merakamkan jutaan terima kasih kepada ahli keluarga saya terutamanya kedua-dua ibu bapa saya yang sentiasa memberi sokongan dan galakkan untuk meneruskan projek ini. Saya juga sangat menghargai jasa, pertolongan dan kerjasama rakan-rakan saya terutamanya Isjamlan, Zainal, Rufidah, Shidah dan Santry yang telah banyak memberi idea-idea yang bernas untuk menyiapkan projek ini. Tidak lupa juga kepada mereka yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam menjayakan projek kajian disertasi saya ini, jasa mereka sentisa akan dikenang.

ABSTRAK

Kajian ini dilakukan untuk menentukan kesesuaian 3 nisbah baja NPK iaitu 120:60:60, 90:60:60, 60:30:30 dan kawalan (tanpa baja) digunakan ke atas tanaman padi varieti IR72. Kajian dijalankan di dalam pasu menggunakan medium tanah yang diambil di tanah sawah Kampung Taun Gusi, Kota Belud dan disusun menggunakan rekabentuk rawak lengkap (CRD). Penentuan kadar nutrien NPK tersedia di dalam tanah dilakukan dengan menggunakan peralatan uji tanah Lamotte. Data-data kajian diambil pada setiap minggu bermula seminggu selepas mengubah padi ke dalam pasu sehingga tangkai padi mencapai 80% masak. Parameter-parameter yang dikaji adalah bilangan anakan, ketinggian pokok, kelebaran daun, bilangan daun, bilangan tangkai, bilangan bulir yang terhasil, bilangan bulir berna, berat 1000 bulir dan kadar ketersediaan nutrien NPK di dalam sampel tanah. Hasil daripada keputusan kajian menunjukkan bahawa kandungan nutrien tersedia di dalam tanah bagi N adalah rendah, bagi P sederhana dan K tinggi. Tanaman padi yang hanya bergantung kepada ketersediaan nutrien dalam tanah sahaja mengalami pertumbuhan yang kurang subur manakala tanaman yang dibekalkan nutrien dengan nisbah 60:30:30 menunjukkan gejala-gejala kekurangan nutrien. Dalam kajian ini, pemberian nisbah nutrien yang telah menunjukkan dan memberikan hasil yang baik adalah 120:60:60 yang mana sekaligus nisbah ini boleh digunakan sebagai nisbah pembajaan yang sesuai untuk penanaman padi dua kali setahun di Kampung Taun Gusi, Kota Belud.



ABSTRACT

This study was carried out to determine the suitability of three (3) different rates of NPK fertilizer of different ratios such as 120:60:60, 90:60:60, 60:30:30 and control (no fertilizer) on wet paddy variety IR72. This study was carried out in pots using soil taken from Kampung Taun Gusi, Kota Belud, using Complete Randomized Design (CRD). Data were taken from the first week after transplanting until the stage of 80% ripening. The determination of the availability of NPK nutrient in soil sample was carried out by using LaMotte Soil Kit Test. The parameters that were taken in this study were plant height, leaves width, number of tillers, leaves, panicles, grains, filled grains and weight of 1000 grains. The amount of NPK nutrient available in soil sample was also determined. Based on the result, it showed that N content in the soil was low while P was moderate and K was high. The result also showed that paddy variety IR72 planted without applied fertilizer (control) experienced poor growth, whilst paddy supplied with 60:30:30 showed better growth, but with some deficiency symptoms. The ratio of NPK 120:60:60 produced good yield and found to be suitable as fertilizer recommendation rate for paddy planting in double cropping areas in Kampung Taun Gusi, Kota Belud.



KANDUNGAN

	MUKA SURAT
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI SIMBOL	xiv
SENARAI FOTO	xv
SENARAI RAJAH	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif Kajian	4
BAB 2 ULASAN LITERATUR	5
2.1 Padi	5
2.1.1 Pertumbuhan dan kadar perkembangan padi	6
2.1.2 Pemakanan bagi Tanaman Padi	7
2.2 Pembajaan	8
2.2.1 Pembajaan Seimbang	9
2.2.2 Penyenggaraan baja Setempat	10
2.3 Nitrogen	10
2.3.1 Status nitrogen (N) di dalam tanah	10



3.6	Membuat semaian benih padi (IR72)	27
3.7	Pengiraan kadar baja untuk keluasan pasu	28
3.8	Parameter	30
3.9	Reka Bentuk Eksperimen	32
3.10	Analisis Statistik	33
3.11	Varieti padi yang digunakan	33
	3.11.1 Sifat-sifat am Varieti padi IR72	34
	3.11.2 Keperluan Pembajaan Varieti padi IR72	35
BAB 4	KEPUTUSAN	36
4.1	Bilangan anak (tillers)	37
4.2	Bilangan daun	39
4.3	Tinggi pokok	41
4.4	Lebar daun	43
4.5	Keputusan analisis tanah	45
4.6	Bilangan tangkai pokok (panicle)	46
4.7	Jumlah bilangan bulir	48
4.8	Jumlah bilangan bulir bernas	49
4.9	Berat 1000 bulir bernas	52
BAB 5	PERBINCANGAN	56
BAB 6	KESIMPULAN	63
	RUJUKAN	65
	LAMPIRAN	69

SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
Jadual 3.1: Jenis pembajaan yang digunakan dalam kajian ini.	29
Jadual 4.1: Jadual ANOVA Satu Hala bagi Min data bilangan anak (Tillers) Minggu ke 2,6,10 dan 12	37
Jadual 4.: Jadual ANOVA Satu Hala bagi Min data bilangan daun Minggu ke 2,6,10 dan 12	39
Jadual 4.3: Jadual ANOVA Satu Hala bagi Min tinggi pokok Minggu 2,6,10 dan 12	41
Jadual 4.4: Jadual ANOVA Satu Hala bagi Min lebar daun Minggu 2,6,10 dan 12	43
Jadual 4.5: Jadual keputusan uji tanah	45
Jadual 4.6: Jadual ANOVA Satu Hala bagi Min tangkai pokok (panicle) Hari 66,73,81 dan 90 selepas tanam.	46
Jadual 4.7: Jadual ANOVA Satu Hala bagi Min jumlah bulir	48
Jadual 4.8: Jadual ANOVA Satu Hala bagi Min jumlah bulir bernas	49
Jadual 4.9: Jadual ANOVA Satu Hala bagi Min jumlah berat 1000 bulir bernas	52



SENARAI SIMBOL

°C	Darjah Celcius
cm	Sentimeter
g	Gram
%	Peratus
Kg	Kilogram
Nm	Nanometer
ppm	<i>Par per milion</i>
m ²	Meter persegi
ha	Hektar
mt	Matrik tan
HSM	Hari Selepas Mengubah
HST	Hari Selepas Tanam
ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>
DMRT	<i>Duncan Multiple Range Test</i>
INS	<i>Indigenous N supply</i>
IPS	<i>Indigenous P supply</i>
IKS	<i>Indigenous K supply</i>
N	<i>Nitrogen</i>
P	<i>Phosphorus</i>
K	<i>Potassium</i>



SENARAI FOTO

No. Foto	Muka surat
Foto 3.1: peralatan penguji tanah Lamotte (Soil Kit Test)	22
Foto 3.2 : Tablet Floc-Ex (5504) dan tablet Nitrat WR CTA (3703)	24
Foto 3.3 : Tablet Fosforus 5422 dan tablet Kalium (5424)	25
Foto 3.4 : Carta warna penentuan nitrogen, fosforus dan kalium	25
Foto 3.5 : Tananaman padi didalam pasu	26
Foto 3.6 : Penyemaian benih dengan menggunakan kaedah kertas lembab	27
Foto 3.7 : Susunan replikasi pasu secara rawak menggunakan kaedah (CRD)	33
Foto 4.1: Rawatan 120: 60: 60	54
Foto 4.2: Rawatan 90: 60: 60	54
Foto 4.3: Rawatan 60: 30: 30	55
Foto 4.4: Rawatan 0: 0: 0	55



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
Rajah 3.1: Susunan pasu secara rawak dengan replikasi tanaman menggunakan (CRD)	32
Rajah 4.1: Graf purata bilangan anak pada minggu ke 2,6,10 dan 12	38
Rajah 4.2: Graf purata bilangan daun pada minggu ke 2,6,10 dan 12	40
Rajah 4.3: Graf purata tinggi pokok pada minggu ke 2,6,10 dan 12	42
Rajah 4.4: Graf purata lebar daun pada minggu ke 2,6,10 dan 12	44
Rajah 4.5: Graf purata pengeluaran tangkai pada hari 1,8,16 dan 25	47
Rajah 4.6: Graf purata jumlah bilangan bulir pada setiap rawatan	48
Rajah 4.7: Graf purata jumlah bulir bernas pada setiap rawatan	50
Rajah 4.8: Graf purata bilangan bulir dan bulir bernas pada setiap Rawatan	51
Rajah 4.9: Graf purata berat 1000 biji bulir bernas pada setiap rawatan	52

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Padi merupakan tanaman yang menghasilkan beras yang merupakan sumber makanan utama masyarakat di rantau ini. Walau bagaimanapun, bekalan beras masih lagi tidak dapat menampung permintaan penduduk di Malaysia, terutama di negeri Sabah. Walaupun terdapatnya perkembangan arus teknologi moden membantu usaha untuk meningkatkan kualiti penghasilan padi namun permintaan tinggi dari penduduk yang semakin bertambah bilangannya di setiap negeri menyebabkan bekalan beras masih lagi tidak mencukupi.

Menurut Menteri Y.A.B Ketua Menteri Sabah Datuk Musa Haji Aman, pengeluaran padi di Sabah telah meningkat daripada 145,992 tan metrik pada tahun 2003 kepada 162,701 tan metrik pada tahun 2004. Bermakna, tahap sara diri pengeluaran padi telah meningkat daripada 38.7% pada tahun 2003 kepada 43.6 % (The Borneo Post, 12.6.2005). Namun begitu peningkatan ini hanya mampu menampung 40 peratus daripada keperluan tempatan (Sabah Times, 23.3.2004) dan menyebabkan kerajaan Sabah membelanjakan 180 juta setahun bagi kos mengimport beras (Berita Harian, 16.8.2003).



Sehubungan dengan itu kerajaan negeri Sabah khususnya dari Jabatan Pertanian telah mengambil beberapa langkah bagi mengatasi masalah ini antaranya ialah dengan meningkatkan hasil mutu keluaran tanaman padi dengan menangani serangan perosak dan penyakit, penggunaan benih padi bermutu serta pengurusan kawalan air dan sistem pembajaan yang efisien. Selain itu usaha untuk mengurangkan import makanan juga dilakukan dengan meningkatkan produktiviti, mengurangkan kos pengeluaran, menambahkan keluasan penanaman, dan menggalakkan sektor swasta melabur dalam bidang pertanian menurut Timbalan Menteri Pertanian dan Industri Asas Tani, Datuk Seri Mohamed Shariff Omar (Berita Harian, 25.6.2004).

Pembajaan merupakan antara salah satu faktor utama yang mempengaruhi hasil dan perkembangan tanaman bermula dari peringkat awal pertumbuhan tanaman padi. Pemberian pembajaan yang disyorkan bagi tanaman padi di negara ini adalah berdasarkan kepada kaedah penanaman yang dijalankan iaitu sama ada secara mengubah atau tabur terus. Bagi cara mengubah, kadar baja yang disyorkan oleh MARDI ialah 80:30:20 (N:P:K) (baja subsidi) sementara kadar untuk penanaman tabur terus pula ialah 100:40:30 (N:P:K) (Sariam, 1994). Oleh itu pesawah yang mengamalkan cara tabur terus hendaklah menambah baja subsidi yang dibekalkan untuk menampung keperluan tanaman tersebut.

Di negeri Sabah, sistem pembajaan yang dijalankan adalah secara seragam dan digunakan sepenuhnya dalam pertanian konvensional. Namun disebabkan terdapatnya faktor perbezaan nutrien tanah tersedia yang wujud maka kaedah ini adalah tidak sesuai dan tidak tepat malah ianya boleh mendatangkan permasalahan dalam pemakanan seimbang padi. Perkara ini terjadi kerana faktor pemakanan



tumbuhan adalah bergantung sepenuhnya kepada pengambilan unsur nutrien di dalam tanah (Janssen, 1999). Oleh itu, sekiranya tanah adalah tidak subur dan pembajaan adalah kurang, ianya akan memberi kesan terus kepada hasil tanaman. Kesan pembajaan mempengaruhi terus kepada kadar pengambilan nutrien dan hasil padi (Ingram, 1997). Disebabkan ini adalah penting untuk mengetahui perubahan kandungan unsur nutrien tersedia dalam tanah dan menentukan apakah tahap optima nutrien bagi meningkatkan hasil maksima padi. Oleh itu suatu sistem pembajaan yang efektif harus dijalankan dengan mengambil kira status nutrien tanah tersedia supaya pemberian baja dengan kadar yang betul dan tepat dapat diberikan bagi mendapatkan sistem pembajaan yang seimbang.

Pengurusan pembajaan yang betul dengan mengambil kira status nutrien tersedia adalah penting untuk mengelakkan kelebihan dan kekurangan nutrien berlaku terutamanya bagi nutrien N,P,K yang penting bagi pertumbuhan tanaman padi. Sebagai contoh sekiranya penggunaan baja nitrogen berlebihan ia akan menyebabkan berlakunya pertumbuhan 'vegetative' yang berlebihan di mana ia akan menyebabkan padi menjadi rebah dan sekiranya ia pada peringkat akhir pertumbuhan pula akan menyebabkan berlakunya pertambahan peratus bunga mandul dan kelewatan pengeluaran anak pokok (Jabatan Pertanian Sabah Malaysia, 1981). Bagi kekurangan nutrien seperti kalium dan fosforus pula akan menyebabkan tanaman terbantut, mengeluarkan hasil yang rendah serta tidak berkualiti dan memudahkan tanaman diserang oleh penyakit dan juga perosak. (Achim Dobermann, 2000).

Pembajaan seimbang hanya dapat dilakukan selepas pengujian sampel tanah dijalankan tetapi ini memakan belanja yang amat besar. Namun dengan pengurusan

pembajaan yang lebih efisien dan tepat serta penekanaan terhadap faktor-faktor penting yang lain seperti penggunaan benih padi bermutu (IR72) dan sistem penjagaan tanaman yang baik ianya dapat membantu meningkatkan kualiti tanaman dan mencapai potensi hasil tanaman ke tahap 6.0 mt/ha atau lebih serta memulihkan nutrien dalam tanah bagi pemuliharaan pertanian.

1.2 Objektif

Objektif kajian ini dijalankan adalah untuk:

1. Mengkaji kadar kandungan nutrien N, P dan K tersedia dalam tanah sawah di kawasan kajian (tanah penanaman padi Kampung Taun Gusi, Kota Belud).
2. Mengkaji kesesuaian kadar baja nutrien N, P dan K bagi tanaman padi di kawasan kajian.

BAB 2

ULASAN LITERATUR

2.1 Padi

Padi merupakan tanaman tahunan yang terbahagi kepada dua jenis utama iaitu padi sawah dan padi huma. Padi merupakan tanaman semi akuatik yang boleh tumbuh dalam keadaan air yang bertakung kerana kemampuannya untuk mengoksidasi sekitar kawasan pengakarannya (Sanchez, 1993). Padi sesuai ditanam dikawasan bersuhu 20-30°C dengan purata hujan bulanan 200-300 mm, manakala bagi pertumbuhan optima, padi memerlukan tanah lanar yang mempunyai keupayaan penyerapan yang rendah atau kurang dari 0.01 m per hari dan kemasaman tanah pada takat pH 5.5-6.5 (Sanchez, 1993). Beberapa kawasan penanaman padi di Sabah telah dikesan mempunyai potensi yang tinggi untuk mengeluarkan hasil yang tinggi iaitu 10 matrik tan per hektar seperti di kawasan Papar, Kota Merudu, Tuaran, Kota Belud dan beberapa kawasan sekitar Penampang menurut Datuk Abdul Rahim Ismail, Menteri Pertanian dan Industri Makanan (Daily Ekspres, 23.6.2004).

2.1.1 Pertumbuhan dan kadar perkembangan padi

Padi mengambil masa 3-6 bulan dari percambahan benih sehingga ke peringkat matang bergantung kepada varieti dan persekitaran . Padi terdiri daripada tiga peringkat perkembangan agronomik iaitu peringkat tampang, pembiakan dan padi masak. Peringkat tampang adalah merupakan peringkat bermulanya percambahan biji benih ke permulaan tangkai primordia. Peringkat pembiakan pula bermula dari peringkat tangkai primordia ke pengeluaran buah atau 'heading' manakala peringkat padi masak pula adalah dari peringkat 'heading' sehinggalah ke penuaian hasil (Ando, 1997).

Peringkat tampang dicirikan oleh pengeluaran anak yang aktif. Bagi cara penanaman padi secara mengubah sebanyak 10-30 anak daun dapat dihasilkan pada jarak yang komersional dan kemuncak jumlah anak yang maksimum berlaku sebaik sahaja peringkat permulaan tangkai primordia (Ando, 1997).

Peringkat pembiakan pula dicirikan melalui pemanjangan batang (culm elongation), peningkatan dalam jumlah anak daun, keluarnya daun bendera, padi bunting , 'heading' dan berbunga. Perkembangan dan pertumbuhan tangkai bermula dengan permulaan tangkai primordia dan berakhir apabila debunga matang sepenuhnya. Permulaan tangkai primordia biasanya berlaku kira-kira 30 hari sebelum masa 'heading'. Bilangan bulir yang terhasil merupakan faktor yang menentukan hasil tanaman diperolehi dan ianya ditentukan pada tempoh masa ini (Ando, 1997).

Peringkat masak dicirikan oleh pengisian biji (grainfilling) dan ketuaan daun. Selain itu perubahan warna daun juga akan kelihatan dari warna hijau ke warna kekuningan. Tempoh peringkat padi masak ini biasanya dipengaruhi oleh suhu iaitu 30 hari jika padi ditanam di kawasan tropika hingga 65 hari dalam kawasan yang bersuhu sejuk. Perkadaran jumlah bulir atau biji yang ada biasanya ditentukan semasa tempoh ini (Ando,1997)

2.1.2 Pemakanan bagi Tanaman Padi

Tanaman padi dan tanaman lain memerlukan enam belas elemen yang penting untuk pertumbuhan optima. Elemen-elemen tersebut adalah karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), fosforus (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium(Mg), sulfur (S), ferum (Fe), zink (Zn), mangan (Mn), kuprum (Cu), molybdenum (Mo), boron (Bo), dan klorin (Cl) (Prasad, 1997). Namun, tumbuhan hanya menggunakan enam daripada enam belas elemen tersebut dalam jumlah yang banyak iaitu nutrien primer (N, P dan K) diperlukan oleh tumbuhan padi dalam kuantiti yang tinggi (Plaster, 2003). Unsur nutrien mikronutrien adalah seperti Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, dan Cl ini haruslah hadir dalam jumlah optimum dan dalam bentuk yang boleh diserap oleh tumbuhan.

2.2 Pembajaan

Baja merupakan antara input terpenting yang perlu digunakan di dalam pertanian moden apabila pengeluaran hasil pertanian yang tinggi diutamakan oleh sesebuah negara (Mohd Aris & Suhaimi, 1990). Pembajaan mempunyai kebaikan iaitu menyuburkan tanah dan memberikan sumber makan kepada tumbuhan. Pembajaan memberi unsur yang diperlukan dalam pemakanan tanaman untuk hasil yang lebih baik dan berkualiti (Martin, 1976). Pembajaan dijalankan bagi mencukupi keperluan makanan tanaman jika unsur nutrien dalam tanah adalah tidak mencukupi secara keseluruhannya (Martin, 1976). Walaubagaimanapun, pembajaan yang berlebihan akan menyebabkan nutrien larut lesap dan mengalir ke dalam tanah dan akan menyebabkan pencemaran alam sekitar (Zhang & Wang, 2004). Maka, pembajaan ke atas tanaman padi adalah penting tetapi dalam jumlah yang sesuai dan optima.

Proses pemberian pembajaan kepada tanaman haruslah dalam kadar dan waktu yang tepat. Pembajaan dilakukan sebanyak dua kali iaitu pembajaan asas dilakukan satu atau dua hari sebelum menanam dan ditabur rata di sawah. Pembajaan kedua dilakukan semasa padi mulai bunting iaitu sebelum padi berbunga. Nisbah baja nitrogen untuk tanaman padi varieti IR72 yang diperlukan adalah antara 60-90 kg/ha, fosforan adalah 30 kg/ha manakala bagi kadar baja kalium 30 kg/ha (Jabatan Pertanian Sabah, 2004). Nisbah baja yang disyorkan untuk tanaman padi di negeri Sabah adalah Nitrogen 60 kg/ha, P_2O_5 dan K_2O adalah masing-masing sebanyak 30 kg/ha. (Jabatan Pertanian Sabah, 2007).

2.2.1 Pembajaan Kadar Seragam

Pembajaan kadar seragam adalah pembajaan dalam jumlah yang sama dengan tidak mengambil kira status nutrien tersedia. Mikroorganisma dalam tanah adalah penting untuk meningkatkan proses biomass bagi tindak balas nutrien dalam tanah kerana ia membantu proses membebaskan unsur N, P dan K kepada unsur yang tersedia kepada tumbuhan dan tanah akan mencapai keseimbangan nutrien (Food & Fertilizer Center, 1995). Dengan ini, pemberian baja ke atas kawasan yang mempunyai tahap kesuburan tanah yang rendah mampu memulihkan kesuburan tanah dan seterusnya meningkatkan hasil tanaman padi.

Walaupun bagaimanapun, nutrien input daripada baja haruslah seimbang dengan pengambilan nutrien oleh tanaman tetapi konsep ini adalah sukar untuk dicapai kerana keseimbangan nutrien dalam baja yang diberikan berdasarkan satu jenis nutrien sahaja maka jika baja diberi kemungkinan akan menyebabkan kesan yang negatif ke atas kelebihan dan kekurangan nutrien ke atas tanaman (Olson, 2000). Namun, bagi kawasan yang mempunyai tahap kesuburan tanah yang tinggi, pemberian baja yang berlebihan harus dielakkan bagi mengurangkan kerugian. Perbezaan unsur nutrien dalam tanah akan mempengaruhi pemakanan tumbuhan (Jessen, 1999). Tambahan lagi, sebelum pemberian baja yang seimbang dilakukan ujian ke atas tanah mesti dijalankan untuk mengelakkan pemberian baja yang lebih ataupun kurang.

2.2.2 Penyenggaraan Baja Setempat

Penyenggaraan baja setempat adalah pembajaan yang dilakukan ke atas kawasan dalam jumlah yang tidak sama dan tidak sekata dengan menitikberatkan keperluan nutrien tersedia dalam tanah (Dobermann & Fairhurst, 2000). Tambahan pula, pengurusan nutrien adalah komponen utama dalam sistem pengurusan tanah dan tanaman. Perkara ini penting untuk mengetahui keperluan nutrien dalam semua peringkat pertumbuhan dan memahami kebolehan tanah untuk membekalkan nutrien yang diperlukan bagi mendapatkan pengeluaran hasil tanaman yang tinggi dan menguntungkan.

Konsep ini hanya dapat dicapai jika pengurusan tanah yang berkesan dijalankan. Maka bagi cara pengurusan nutrien setempat adalah dengan menentukan kekurangan nutrien selain N, P dan K bagi mengelakkan ketoksikan nutrien lain dan menganggarkan (kg/ha) yang diperlukan dalam satu ladang bagi N (INS), P (IPS) dan K (IKS) kerana kadar baja adalah hasil tolak keperluan nutrien bagi tanaman dengan pembekal nutrien sedia kala dibahagikan dengan kadar baja yang akan diterima oleh tanaman (Dobermann & Fairhurst, 2000).

2.3 Nitrogen (N)

2.3.1 Status nitrogen (N) di dalam tanah

kandungan jirim organik. Pada mulanya, tanah yang diusahakan berterusan akan kelihatan berwarna kelabu kehitaman disebabkan oleh penimbunan jirim organik daripada jerami dan rumpai. Oleh yang demikian, sekiranya kandungan jirim organik di dalam tanah rendah, pengeluaran hasil boleh menurun walaupun pemberian baja nitrogen dilakukan. Hal ini berlaku kerana di samping menjadi sumber nutrien, jirim organik mengizinkan pokok padi menggunakan baja kimia dengan lebih giat melalui interaksi fizikal dan biokimia. (Broadbent, 1998) menganggarkan tanaman padi memperoleh 50-75% jumlah nitrogen yang diperlukan daripada penguraian jirim organik walaupun bagi tanaman yang dibaja.

Kandungan nitrogen di dalam sawah juga dipengaruhi oleh pengikatan nitrogen daripada udara oleh mikroorganisma dan alga. Di kawasan tropika, (Mohd Haris & Suhaimi, 1990) menganggarkan tambahan nitrogen melalui proses ini adalah antara 32-50 kg/ha semusim tanaman padi berbanding dengan hanya 6-26 kg/ha semusim di Jepun. Alga biru-hijau sahaja yang mampu mengikat sekurang-kurangnya 19-28 kg N/ha semusim (Mohd Haris & Suhaimi, 1990). Di Malaysia, sekurang-kurangnya 13 spesies alga biru hijau telah dikenal pasti boleh mengikat nitrogen (Mohd Haris & Suhaimi, 1990). Sekiranya azolla yang hidup secara simbiosis dengan alga pula didapati wujud dengan baik di dalam sawah, sekurang-kurang 1.5 kg N/ha akan diikat setiap hari (Mohd Haris & Suhaimi, 1990). Azolla-anabeana wujud dan mampu mengikat nitrogen di dalam sawah di Malaysia (Mohd Haris & Suhaimi, 1990).



Nitrogen daripada air hujan dan pengairan juga menjadi sumber tambahan kepada nitrogen sawah. (Mohd Haris & Suhaimi,1990) menganggarkan nitrogen daripada sumber-sumber ini adalah antara 10-20 kg N/ha.

Sebagai panduan kasar, sumber nitrogen yang boleh dibekalkan oleh medium air melalui penguraian jirim organik dan saki-baki baja nitrogen, alga dan mikroorganisma, air hujan dan pengairan, adalah masing-masing lebih kurang 35 kg/ha, 30 kg/ha dan 10 kg/ha (Mohd Haris & Suhaimi,1990)

Kadar nitrogen yang diperluakn oleh tanaman padi berbeza-beza, iaitu bergantung pada beberapa faktor seperti status kesuburan tanah, amalan kultura dan iklim. Lazimnya, nisbah kasar nutrien untuk menghasilkan 1000 kg padi ialah 16-25 kg N, 5-7 kg P dan 18-25 kg K. Tanaman padi yang kekurangan nitrogen akan mempamerkan gejala daun muda akan lebih hijau sedikit daripada daun tua. Hal ini berbeza dengan gejala kekurangan sulfur iaitu daun muda berwarna sama atau pun lebih kuning daripada daun tua. Kepentingan nitrogen terhadap pertumbuhan padi adalah nitrogen memberikan sifat kehijauan pada daun malah mempercepatkan dan memperbanyakkan bilangan anak padi. Selain itu, nitrogen juga membolehkan daun dan biji-bijiannya membesar (Martin, 1976).

2.3.2 Faktor-faktor yang menyebabkan kekurangan Nutrien N

Kekurangan nutrien N boleh disebabkan oleh faktor seperti kekurangan nutrien N tanah tersedia dan kekurangan pemberian baja N. Selain itu kekurangan nutrien N juga boleh disebabkan oleh kehilangan semasa penggunaan baja N yang disebabkan



RUJUKAN

- Achim Dobermann, 2000. *Nutrient Disorders and Nutrient Management Rice*. International Rice Research Institute.
- Ando T., 1997. *Development in plant and soil science*. Plant Nutrition for sustainable food production and environment
- Anderson J. M. , Ingram J.S.I. , 1996. *Tropical Soil Biology and Fertility*. A Handbook of Method, Second Edition. 47-92.
- Broadbent F. E. , 1998. *Nitrogen transformation in flooded soil*. International Rice Research Institute. Los Banos.
- Cassman K. G., Achim Dobermann 1997, agronomy Department, University of Nebraska Lincoln USA. *Nutritional physiology of rice plant and productivity decline of irrigated rice system in tropica*
- Chang S.C, *Phosphorus in Submerged Soils and Phosphorus Nutrient and Fertilization of Rice*
- Cassman K. G. ,1997. *Nutritional Physiology of the Rice Plant and Productivity Decline of Irrigated Rice System in Tropica*. Plant Nutrition for Sustainable Food Production and Environment. Agronomy Department, University of Nebraska.
- Dang Y., 2004. *Soil Testing And Plant Analysis*. Rice Research Institute.
- De Datta S. K. ,1990. *Present status and future prospect of direct seeded flooded rice in Tropical Asia*. Direct seeded flooded rice in tropics ms 1-16 Los Banos. International Rice Research Institute.
- Diamond R. B., 1985. *Availability and Management of Phosphorus in Wetland Soil in Relation to Soil Characteristics*. Wetland Soil: Characterization, Classification and Utilization. International Rice Research Institute.
- Dobermann A. & Cassman K.G., 2002. Department of Agronomy and Horticulture, University of Nebraska. *Plant nutrient management for enhanced productivity in intensive grain production systems of the United States and Asia*
- Dobermann A., Fairhurst T., 2000. *Rice nutrient disorders and nutrient management. Handbook series*. Potash and Phosphate Institute, (PPI), Potash and Phosphate Institute of Canada. International Rice Research Institute.



- Food and Fertilizer Technology Center for The Asian and Pacific Region, 1989. *Classification and Management of Rice Growing Soil*
- Gething P. A, 1993. *The Potassium-Nitrogen Partnership*. International Potash Institute. Switzerland
- International Rice Research Institute, 1985. *Wetland Soil: Characterization, Classification and Utilization*. Bureau of soil Philippine Ministry of Agriculture.
- Ingram, 1997. *The Effect of soil compaction on the growth and nutrient status of rice grown under flooded condition*. Plant Nutrition For Sustainable Food Production and Environment. Tohoku National Agriculture Experiment Station.
- Jabatan Pertanian Sabah Malaysia, 1981. Panduan Penanaman Padi
- Jessen, 1999. Fundamentals of Rice Crop Science. *Mineral Nutrition of Rice*. 110-151
- James Hill, 2005. *Rice growth and Development*. Dept. of Agronomy & Range Science UC Davis
- Kamisius, 1990. *Budidaya Tanaman Padi*
- LaMotte, 2002. Soil NPK kit CODE 5880. Manual
- Lembaga Perubuhan Peladang, 2006. *Pamphlet teknologi semaian padi dan penanaman padi menggunakan jentanam*.
- Leopoldo M. Villegas, 1970. *The Lowland or Flooded Soil*. Rice production Manual. University of Philippines. 68-139
- Lin Boa, 1985. *Effect and Management of Potassium fertilizer on Wetland Rice in China*. Wetland Soil: Characterization, Classification and Utilization. International Rice Research Institute.
- Mohd Aris. J, Suhaimi. O, 1990. *Kandungan nitrogen di dalam sawah dan pengaruhnya terhadap kadar dan kecekapan baja nitrogen*. Teknologi Padi Jilid 6.
- Murray R. Hart, 2004. *Phosphorus runoff from agricultural land and direct fertilizer effects*. School of Environment and Agriculture, University of Western Sydney Australia.
- Martin, 1976. *Guide to Fertilizer use in Peninsular Malaysia*. Ministry Of Agriculture Research and Development Malaysia.
- Martin M. R., Cosico W. C., 1981. *Blue green algae and fertility of lowland rice field in the Philippines*. Los Banos. International Rice Research Institute.



- Nan-Rong Su, 1990. *Potassium Fertilizer of Rice*.
- Neue H. U. ,1990. *Rice growing soil: Constraints, Utilization and research need*. Soil Department. International Rice Research Institute.
- Olsen & Mc Kenzie, 2000. *Estimating Indigenous Nutrient Supplies for Site Specific Nutrient Management in Irrigated Rice*. Agronomy Journal 95:924-935.
- Othman Yakoob, Shamshuddin Jusop, 1982. Sains Tanah : *Pemakanan tumbuhan*,174-203
- Othman Yakoob, Shamshuddin Jusop, 1982. Sains Tanah : *Pengurusan Tanah Dalam sistem Sarahidup*, 305-315
- Prasad & Power, 1997. The Nutrition; The Major Element Soil. *Soil Management*. Fifth Edition. 20-29
- Pusat Penyelidikan Pertanian Tuaran, Jabatan Pertanian Sabah. *Pamphlet Varieti padi MR159, Jenis Padi Baru Bagi Sabah*
- Pusat Penyelidikan Pertanian Tuaran, Jabatan Pertanian Sabah. *Pamphlet Varieti padi IR 72, Jenis Padi Baru Bagi Sabah*
- Pillai K. G, 1980. *Rice (Oryza sativa L.)* Dept. of Agronomy & Soil Science, Directorate of Rice research (ICAR), Hyderabad, India.
- Pillai K. G. , 1978 . *Method of Improving N use Efficiency on Rice In India*.
- Prasad R., 2000. *Nitrogen Management in Rice Soil In proceeding Of National Symptom on Nitrogen Assimilation and Crop Productivity*, I.A.R.I , New Delhi.
- Pooroolgruang Samrit, 2002. *Change of some chemical properties, inorganic Phosphate fraction and available P in some paddy soil in Thailand*. Faculty of agriculture, Kesersart University, Bangkok.
- Ranjith Subasinghe, 2005. *RICE CRC FINAL RESEARCH REPORT*
- Sariam O. , 1994. *Gerak balas baka padi berpotensi terhadap baja NPK*. Teknologi Padi Jilid 10. Bahagian penyelidikan padi, Pusat penyelidikan padi MARDI.
- Sanchez P.A., 1993. *Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika*, Jilid 2/Pedro A. Sanchez; Terjemahan Amir Hamzah; Penerbit ITB Bandung,
- Shamshuddin Jusop, 1981. *Asas Sains Tanah : Baja dan Pembajaan*,216-237.



- Shan-ney Huang, 1994. *Soil management for sustainable food production in Taiwan*. Food and Fertilizer Technology Center.
- Tadahiko Mae, 1997. Department of Apply biological Chemistry, Tokyo University Japan. *Physiological nitrogen efficiency in rice: Nitrogen utilization, photosynthesis and yield potential*,
- Ted Miller, 2004. *Growth stage of the rice plant*. Mississippi State University.
- Tom Fenton, 2001. *Soil resources of Phosphorus*. Department of Agriculture. Iowa State University.
- Tisdale, 1981. *Potassium and Phosphorus nutrition in rice*. Missouri Rice Research. Collage of Agriculture University of Missouri
- Plaster, 2003. *fertilizer management for rice production on alkaline soil*. Rice research studies 310-316.
- Xaviar A. dan Ramalah, A, 1995. Teknologi Padi Jilit 11. *Kandungan nitrogen ammonium dalam tanah dan penghasilan padi*
- Xavier Arulandoo, Joseph Samy, 1980. *Research For The Rice Farmer*. Malaysian Agriculture Research and Development Institute. Recent Development in Fertilizer Management in Rice In Peninsular Malaysia
- Xaviar A., 1991. *An assessment of nitrogen availability in river ire alluvial soil*. Department in Soil Research in Malaysia.
- Yan K. H., 1990. *Management and Environment Effect On Fertilizer*. International Rice Research Institute.
- Zhang J, Ni W, Yang X., 1999. Plant Nutrition Institute, College of Natural Resources and Environmental Science. *Characteristics of nitrogen nutrition in hybrid rice*
- Zhoung X., Makeschin K, 2006. *Method of soil Nutrient Analysis*. Rice Research Institute.
- Zhang & Wang, 2004. *Fertilizer application techniques to reduce nutrient pollution*. Alabama A&M and AUBURN Universities.

