

Efektivitas Jenis dan Dosis Pupuk Fosfat Terhadap Serapan P, Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah (*Oryza sativa* L.)

Oleh: Gribaldi *

Abstract

This experiment aimed to evaluate the use of kinds and dosages P fertilizer in order to increase the effectiveness of P fertilizing and appropriate dosages for growth and yield of rice in two series of planting season. The experiment was conducted at rice field in Bedilan village BK 10 Kecamatan Belitang, Kabupaten Ogan Komering Ulu (OKU) for two seasons of planting, the first was started from March to July 2000 while the second was started from October 2000 until January 2001. The design used in this experiment was Split Plot Design consisted of 12 combination of treatment with 3 replications. Whereas at the second season used split-split Plot Design with 84 combination and 3 replications. The whole plot in the first season were kinds of fertilizer, while the sub plot were dosages of P fertilizer. The whole plot in the second seasons were kinds of fertilizer, the sub plot were dosages of P fertilizer at the first season, and the sub sub plot were dosages of fertilizer at the second season. The result showed that the use of rock phosphate 50 kg P₂O₅ ha⁻¹ at the first and second season was the treatment for parameters height of plant, productive shoots, weight of 1000 grains and harvest index. The use of P from SP 36 50 kg P₂O₅ ha⁻¹ at the second season was the best treatment for P absorption, dry weight plat and the number of unhulled paddy. The highest yield (6,9 ton ha⁻¹) was reached by treatment of P fertilizer from SP 36 50 kg P₂O₅ ha⁻¹ at the first seasons continued with 25 kg P₂O₅ at the second season.

Key words; Effectiveness of P fertilizing, appropriate dosages, rice

PENDAHULUAN

Penggunaan pupuk terus meningkat dengan pesat dari tahun ke tahun. Mengingat besarnya peningkatan konsumsi pupuk tersebut, maka perlu upaya peningkatan efisiensi pemupukan agar disamping mampu meningkatkan produksi padi juga mampu meningkatkan keuntungan dan pendapatan petani (Simatupang, 1995).

Untuk meningkatkan produksi dan pendapatan petani serta ketersediaan fosfat di tanah-tanah sawah, maka peneliti yang mengacu kepada strategi mencari sumber fosfat yang lebih murah dan melakukan suatu penetapan dosis pupuk yang lebih efisien pada lahan sawah.

Sumber fosfat yang berasal dari pupuk fosfat yang lazim digunakan petani dalam proses produksi adalah SP 36 atau TSP. Di lapangan sering terjadi kelangkaan pupuk SP 36/TSP dan harganya membumbung tinggi, sehingga mempengaruhi penggunaan pupuk tersebut oleh petani. Pupuk P-alam merupakan pupuk yang lambat tersedia, harganya lebih murah dan efektivitasnya ternyata sebanding dan bahkan melampaui efektivitas TSP (Adiningsih, 1987). Dengan memperhitungkan P-tersedia dalam tanah-tanah sawah di daerah Belitang.

* Pembantu Rektor I dan Dosen PNSD FP Universitas Baturaja

Rahmaniah (1995), merekomendasikan jumlah P yang harus ditambahkan ke dalam tanah melalui pemupukan adalah sebesar 175 kg P_2O_5 per ha.

Adiningsih *et al.* (1988), melaporkan hasil percobaan selama 4 musim di Subang menunjukkan tanaman padi tidak tanggap terhadap pupuk P pada musim pertama. Sedangkan data pemupukan jangka panjang pada lahan Podsolik Merah Kuning oleh Roechan dan Sudarman (1982), menunjukkan bahwa untuk mencapai hasil yang sama diperlukan pupuk yang makin berkurang sesuai dengan lamanya penyawah. Untuk mencapai produksi sekitar 4 ton gabah/ha pada musim hujan pertama diperlukan takaran 185 kg $P_2O_5^{-1}$, sedangkan pada musim hujan berikutnya (musim ketiga) hanya 20 kg $P_2O_5^{-1}$. Hal ini tentu saja bila tidak ada gangguan-gangguan hara lain yang terlibat didalamnya.

Penelitian tentang penggunaan batuan fosfat sebagai sumber P untuk tanaman padi masih jarang dilakukan. Karena lahan padi sawah yang ada di Sumatera Selatan umumnya mempunyai pH tanah yang rendah terutama pada lahan sawah yang ada pada tanah Podsolik, maka peneliti memandang perlu dilakukan penelitian beberapa jenis dan dosis pupuk fosfat terhadap serapan P, pertumbuhan dan hasil tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.).

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan beberapa jenis dan dosis pupuk fosfat terhadap efektivitas pemupukan P dan dosis yang tepat untuk pertumbuhan dan produksi padi sawah (*Oryza sativa* L.).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan petak terbagi (*Split Plot Design*) yang terdiri dari 12 kombinasi perlakuan dan 3 ulangan pada musim tanam pertama. Sedangkan pada musim tanam kedua, rancangan yang digunakan rancangan petak-petak terbagi (*Split-Split Plot Design*) dengan 84 kombinasi perlakuan untuk musim tanam pertama adalah sebagai berikut:

1. Perlakuan petak utama (Jenis Pupuk Fosfat)
 - P_1 = Batuan Fosfat
 - P_2 = Pupuk TSP
 - P_3 = Pupuk SP 36
2. Perlakuan anak petak (Takaran pupuk Fosfat)
 - D_0 = Takaran pupuk 0 kg P_2O_5 ha⁻¹
 - D_1 = Takaran pupuk 50 kg P_2O_5 ha⁻¹
 - D_2 = Takaran pupuk 100 kg P_2O_5 ha⁻¹
 - D_3 = Takaran pupuk 150 kg P_2O_5 ha⁻¹

Sedangkan untuk perlakuan pada musim tanam kedua adalah sebagai berikut:

1. Perlakuan petak utama (Jenis Pupuk Fosfat)
 - P_1 = Batuan Fosfat
 - P_2 = Pupuk TSP
 - P_3 = Pupuk SP 36

2. Perlakuan anak petak (dosis pupuk Fosfat musim tanam I)
 - R_0 = Dosis pupuk 0 kg P_2O_5 ha⁻¹
 - R_1 = Dosis pupuk 50 kg P_2O_5 ha⁻¹
 - R_2 = Dosis pupuk 100 kg P_2O_5 ha⁻¹
 - R_3 = Dosis pupuk 150 kg P_2O_5 ha⁻¹

3. Perlakuan anak petak (dosis pupuk Fosfat musim tanam II)
 - D_0 = Takaran pupuk 0 kg P_2O_5 ha⁻¹
 - D_1 = Takaran pupuk 25 kg P_2O_5 ha⁻¹
 - D_2 = Takaran pupuk 50 kg P_2O_5 ha⁻¹
 - D_3 = Takaran pupuk 75 kg P_2O_5 ha⁻¹
 - D_4 = Takaran pupuk 100 kg P_2O_5 ha⁻¹
 - D_5 = Takaran pupuk 125 kg P_2O_5 ha⁻¹
 - D_6 = Takaran pupuk 150 kg P_2O_5 ha⁻¹

Analisis statistik terhadap peubah yang diamati dilakukan dengan menggunakan uji F dan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ).

Parameter Pengamatan

Meliputi pengumpulan data melalui parameter pengamatan di Laboratorium dan Lapangan.

1. Pengamatan di Laboratorium

Meliputi: 1) Sifat kimia dan fisika tanah sebelum perlakuan, 2) pH tanah, dilakukan pada fase primordial dan panen dengan metode H_2O (1:1), 3). P-tersedia, dilakukan pada fase primordial dan panen, 4) P-total jaringan, dilakukan secara composite pada fase primordial.

2. Pengamatan di Lapangan
 - 1) Tinggi tanaman (cm), 2). Jumlah anakan (batang), 3) Berat kering tanaman (g), 4) Jumlah anakan produktif (batang), 5) Produksi gabah kering giling per petak (kg). 6) Berat 1000 butir padi kering giling (g), 7) persentase gabah (%), 8) Jumlah gabah per malai (butir), 9) Indeks panen (%).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Sifat Kimia Tanah Sebelum Perlakuan

Berdasarkan hasil analisis beberapa sifat kimia tanah sebelum perlakuan (tabel 1) terlihat bahwa, tanah di lokasi penelitian bereaksi masam (pH H_2O =4,83), kadar C-organik (0,59%) dan N-total (0,07%) sangat rendah, dengan nisbah C dan N sebesar 8,42 yang tergolong rendah. Ketersediaan unsur hara fosfor (5,25 ppm) sangat rendah, K-dd (0,19 me/100g) dan Na-dd (0,43 me/100g) rendah, Ca-dd (1,95 me/100g) sangat rendah, Mg-dd (0,79 me/100g) dan KTK (10,25 me/100g) tergolong rendah serta kejenuhan Al (17,04%) rendah. Dengan penambahan pupuk fosfat dari berbagai sumber dan dosis diharapkan ketersediaan P yang rendah di lokasi penelitian dapat teratasi, sehingga kebutuhan fosfor untuk tanaman padi tersedia, dan diharapkan produksi padi meningkat.

Pengaruh Perlakuan terhadap Karakteristik Tanah dan Tanaman Padi

Untuk musim tanam I dari hasil uji F (Tabel 2) diketahui bahwa dosis pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap bobot 1000 butir dan serapan P tanaman saat primordia dan jenis pupuk berpengaruh nyata terhadap P tersedia dalam tanah pengamatan saat panen, sedangkan terhadap peubah yang lain menunjukkan tidak berpengaruh nyata. Data hasil uji F untuk semua peubah disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1.
Hasil Analisis Beberapa Sifat Kimia Tanah Sebelum Perlakuan

Jenis analisis	Hasil Analisis *)	Kriteria **)
pH H ₂ O (1:1)	4,83	Masam
pH KCl (1:1)	3,78	
C-Organik (%)	0,59	Sangat Rendah
N-total (%)	0,07	Sangat Rendah
P-tersedia mg.kg ⁻¹)	5,25	Sangat Rendah
K-dd (cmol _c kg ⁻¹)	0,19	Rendah
Na-dd (cmol _c kg ⁻¹)	0,43	Rendah
Ca-dd (cmol _c kg ⁻¹)	1,95	Sangat Rendah
Mg-dd (cmol _c kg ⁻¹)	0,79	Rendah
KTK (cmol _c kg ⁻¹)	10,25	Rendah
Al-dd (cmol _c kg ⁻¹)	0,77	
H-dd (cmol _c kg ⁻¹)	0,39	
Kejenuhan Al (x10gkg ⁻¹)	17,04	Rendah
Persentase Fraksi		
Pasir (x10gkg ⁻¹)	30,89	Lempung Berliat
Debu (x10gkg ⁻¹)	40,76	
Liat (x10gkg ⁻¹)	28,35	

*) Hasil analisis tanah pada Laboratorium Kimia, Biologi dan Kesuburan
Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Nomor 44/U/Lab/TNH/III/2000

**) Pusat Penelitian Tanah (1982)

Tabel 2.
Hasil Uji F Pengaruh Jenis dan Takaran Pupuk Fosfat Terhadap Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati	Jenis pupuk	Dosis pupuk	Interaksi	KK ₁ (%)
pH tanah fase primordia	0,73 ^{tn}	0,83 ^{tn}	0,57 ^{tn}	7,99
pH tanah saat panen	0,69 ^{tn}	1,31 ^{tn}	1,30 ^{tn}	1,46
P tersedia fase primordia (mg.kg ⁻¹)	0,83 ^{tn}	0,39 ^{tn}	0,82 ^{tn}	74,85
P tersedia saat panen (mg.kg ⁻¹)	7,26 [*]	1,70 ^{tn}	2,05 ^{tn}	30,89
Serapan P tanaman fase primordia (mg/rumpun ⁻¹)	0,67 ^{tn}	3,17 [*]	1,70 ^{tn}	18,55
Tinggi tanaman (cm)	0,90 ^{tn}	2,32 ^{tn}	0,67 ^{tn}	3,22
Jumlah anakan (rumpun)	2,57 ^{tn}	0,76 ^{tn}	0,61 ^{tn}	15,66
Jumlah anakan (rumpun)	2,68 ^{tn}	0,60 ^{tn}	0,19 ^{tn}	21,89
Berat kering tanaman (g)	0,67 ^{tn}	0,81 ^{tn}	1,53 ^{tn}	10,57

Jumlah anakan produktif (rumpun)	0,30 ^{tn}	1,51 ^{tn}	1,84 ^{tn}	15,44
Jumlah gabah per malai (butir)	4,39 ^{tn}	1,04 ^{tn}	1,24 ^{tn}	36,16
Persentase gabah hampa (x 10gkg ⁻¹)	2,89 ^{tn}	7,15 [*]	1,41 ^{tn}	2,39
Bobot 1000 butir (g)	1,87 ^{tn}	2,00 ^{tn}	0,22 ^{tn}	11,88
Produksi per petak (kg)	0,51 ^{tn}	0,29 ^{tn}	1,27 ^{tn}	19,63
Indeks panen (x 10gkg ⁻¹)	?	?	?	?

Keterangan : * = berpengaruh nyata
 tn = tidak berpengaruh nyata
 KK₁ = Koefisien keragaman interaksi

Sedangkan untuk musim tanam II, hasil uji F (Tabel 3) diketahui bahwa pengaruh interaksi jenis, residu dan dosis pupuk fosfat menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan, berat kering tanaman, bobot 1000 butir, jumlah gabah per malai, sedangkan untuk interaksi jenis pupuk dan dosis, dan jenis pupuk dan residu, menunjukkan pengaruh nyata terhadap jumlah anakan produktif, sedangkan peubah lainnya tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Hasil uji F untuk semua peubah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3.
Hasil Uji F Pengaruh Jenis, Residu dan Takaran Pupuk Fosfat Terhadap Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati	Jenis	Residu	Dosis	Interaksi				KK ₁
	Pupuk	(R)	(D)	PxD	PxR	RxD	PxRxD	(%)
	(P)							
Tinggi tanaman (cm)	2,58	0,18 ^{tn}	2,93 [*]	3,03 [*]	1,03	1,87 [*]	1,58 [*]	3,50
Jumlah anakan (rumpun)	18,23	13,61 ^{tn}	8,99 [*]	8,39 [*]	4,86 [*]	0,75 ^{tn}	1,57 [*]	11,19
Berat kering tanaman (g)	0,38 ^{tn}	5,71 [*]	0,82 ^{tn}	3,10 [*]	2,29	3,15 [*]	1,79 [*]	17,38
Jumlah anakan produktif (rumpun)	3,1	7,45 [*]	4,18 [*]	6,57 [*]	6,30 [*]	1,33 ^{tn}	1,44 [*]	12,46
Jumlah gabah per malai (butir)	170,2 [*]	3,39 [*]	4,88 [*]	3,36 [*]	0,83 ^{tn}	2,88 [*]	1,81 [*]	12,04
Persentase gabah hampa (x 10gkg ⁻¹)	12,47 [*]	1,86 [*]	1,36 ^{tn}	1,01 ^{tn}	1,18 ^{tn}	0,89 ^{tn}	1,40 ^{tn}	53,80
Bobot 1000 butir (g)	7,66 [*]	17,28 [*]	3,01 [*]	4,01 [*]	2,05 ^{tn}	4,00 [*]	5,94 [*]	1,80
Produksi per petak (kg)	4,78 [*]	1,07 ^{tn}	1,95 ^{tn}	0,98 ^{tn}	0,63 ^{tn}	0,57 ^{tn}	1,23 ^{tn}	18,77
Indeks panen (x 10gkg ⁻¹)	209,1 [*]	0,29 ^{tn}	1,75 ^{tn}	1,63 ^{tn}	0,86 ^{tn}	1,48 ^{tn}	1,12 ^{tn}	13,64

Keterangan : * = berpengaruh nyata
 tn = tidak berpengaruh nyata
 KK₁ = Koefisien keragaman interaksi

1. Reaksi Tanah

Berdasarkan hasil uji F, jenis dan dosis pupuk fosfat pada musim I berpengaruh tidak nyata terhadap pH tanah. Dengan demikian berarti penambahan pupuk fosfat tidak merubah pH tanah secara nyata di lokasi penelitian. Sedangkan untuk musim tanam II, pengamatan pH tanah pada fase primordia dan panen dilakukan secara composite. Adanya penambahan pupuk fosfat pada musim tanam II juga tidak menunjukkan peningkatan pH yang berarti. Hal ini diduga disebabkan sumber kemasaman tanah (kejenuhan Al) yang sudah rendah pada lokasi penelitian sehingga tidak terjadi perubahan yang besar akibat pemberian pupuk fosfat.

2. Ketersediaan P dalam Tanah

Berdasarkan hasil uji F, jenis pupuk fosfat tidak berpengaruh nyata terhadap fosfat tersedia pada pengamatan fase primordia, begitu juga pengaruh dosis pupuk fosfat dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap P tersedia pada pengamatan fase primordia dan saat panen, namun jenis pupuk fosfat pengamatan saat panen menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap ketersediaan P dalam tanah. Pengaruh jenis pupuk fosfat terhadap ketersediaan fosfat di dalam tanah pada pengamatan saat panen disajikan pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4.
Pengaruh Jenis Pupuk Fosfat
Terhadap Ketersediaan Fosfat dalam Tanah Pengamatan Saat Panen

Jenis Pupuk	Rerata P Tersedia dalam Tanah (mg.kg. ⁻¹)
P ₁	3,37 b
P ₂	2,09 a
P ₃	2,41 ab
BNJ .05 = 1,26	

Keterangan: Huruf yang sama dalam satu kolom berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji 0,05

Ketersediaan P dalam tanah pada fase primordia baik pada musim tanam I maupun II ada kecenderungan lebih tinggi dengan penggunaan SP 36 dan TSP daripada penggunaan batuan fosfat. Hal ini disebabkan kedua jenis pupuk ini mudah larut dalam air, dimana pada fase primordia kondisi lahan dalam keadaan tergenang dan memungkinkan kedua pupuk ini cepat bereaksi dengan air sehingga mempercepat ketersediaan fosfat dalam tanah.

3. Serapan P Tanaman Padi

Berdasarkan hasil uji F, jenis pupuk dan interaksinya menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap serapan P oleh tanaman sedangkan uji BNJ perlakuan dosis juga menunjukkan perbedaan yang tidak nyata terhadap serapan P tanaman padi pada fase primordia. Sedangkan untuk musim tanam II, hasil pengamatan serapan P tanaman dari kedua musim tanam yang menunjukkan kecenderungan baik dan atau terbaik dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5.
Serapan P Tanaman Kedua Musim Tanam Pengamatan pada Fase Primordial (mg rumpun⁻¹)

Perlakuan MT I		Pengamatan Fase Primordial			
Jenis Pupuk	Dosis Pupuk (Kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)	Serapan P tan MT I	Dosis terbaik MT II (Kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)	Serapan P tan MT II	Rata-Rata
Batuan Fosfat	0	12,23	25	10,35	12,23
	50	17,23	75	14,64	15,93
	100	11,86	100	17,66	14,76
	150	11,42	0	14,78	13,10
TSP	0	10,63	100	12,98	11,80
	50	15,17	150	18,06	16,61
	100	16,18	50	17,37	16,77
	150	14,25	125	17,00	15,62
SP 36	0	11,22	150	14,47	12,84
	50	12,87	25	20,75	16,81
	100	15,20	100	14,03	14,61
	150	13,38	125	18,00	15,69

Dosis pemupukan SP 36 maupun TSP pada musim tanam II separuh dari dosis pemupukan musim tanam I ini menunjukkan bahwa adanya efek residu dari pemupukan sebelumnya dan kecepatan pelepasan P dari pupuk yang diberikan pada musim tanam II sehingga dengan pemberian separuh dosis pada musim tanam ini sudah cukup meningkatkan ketersediaan P tanah untuk diserap tanaman. Sedangkan pemupukan dengan batuan fosfat walaupun ketersediaan P tanah pada saat panen tinggi dibandingkan dengan jenis pupuk lainnya namun serapan P tanaman pada fase primordial pada musim tanam II cenderung lebih rendah. Hal ini diduga bentuk senyawa P yang berasal dari pupuk batuan fosfat berbeda dengan bentuk senyawa P yang berasal dari pupuk SP 36 dan TSP. Bentuk senyawa P tanah yang dipupuk dengan bantuan fosfat dominan berupa batuan fosfat yang belum larut sedangkan bentuk residu P tanah yang dipupuk dengan SP 36 dan TSP adalah dominan berupa P yang mudah larut dan tersedia bagi tanaman.

4. Pertumbuhan Tanaman Padi

1. Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil uji F untuk musim tanam I, jenis pupuk fosfat, dosis dan interaksinya berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman. Dengan demikian penambahan pupuk P tidak memberikan penambahan yang berarti terhadap tinggi tanaman. Sedangkan untuk musim tanam II, hasil uji F menunjukkan bahwa Interaksi jenis pupuk, residu dan dosis pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

Hasil pengamatan tinggi tanaman dari kedua musim tanaman yang menunjukkan kecenderungan baik dan atau terbaik terlihat pada perlakuan penggunaan dosis pupuk yang rendah dengan rata-rata tinggi tanaman yang diperoleh cukup tinggi yaitu perlakuan pupuk P asal batuan fosfat dengan dosis pemupukan musim tanam I sebesar 50 kg P₂O₅ ha⁻¹ dan disusul dengan pemupukan musim tanam II dengan dosis sebesar

50 kg P₂O₅ ha⁻¹ menunjukkan rata-rata tinggi tanaman yaitu 79,54 cm dengan total dosis 100 kg P₂O₅ ha⁻¹. Hal ini disebabkan pada perlakuan ini serapan P tanaman cukup tinggi pada musim tanam I dan disertai ketersediaan P.

Tabel 7.
Tinggi Tanaman Pada Kedua Musim Tanam Pengamatan Saat Fase Primordial (cm)

Perlakuan MT I		Pengamatan Fase Primordial			
Jenis Pupuk	Dosis Pupuk (Kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)	Serapan P tan MT I	Dosis Terbaik MT II (Kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)	Serapan P tan MT II	Rata-Rata
Batuan Fosfat	0	75,31	50	83,11	79,21
	50	76,21	50	82,88	79,54
	100	75,65	50	80,66	79,26
	150	77,57	50	80,11	78,84
TSP	0	76,63	100	83,44	80,33
	50	72,39	125	79,44	75,91
	100	74,90	100	81,67	78,28
	150	76,63	25	85,89	81,26
SP 36	0	77,59	150	87,56	82,57
	50	75,05	150	86,11	80,58
	100	73,15	25	85,33	79,24
	150	75,41	75	85,44	80,42

Tanah cukup tinggi pula pada musim tanam II, sehingga memungkinkan perkembangan sel melalui pembelahan sel dan pemanjangan sel meningkat sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik yang ditandai dengan tanaman menjadi lebih tinggi. Hal ini didukung pendapat Nyakfa et al. (1985), bahwa fungsi dari P terhadap tanaman diantaranya adalah pembelahan sel dan pembentukan lemak dan albumin.

2. Jumlah Anakan

Berdasarkan hasil uji F untuk musim tanam I menunjukkan bahwa jenis dan dosis pupuk fosfat serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan. Sedangkan untuk musim tanam II, hasil uji F menunjukkan bahwa interaksi jenis pupuk, residu dan dosis pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan.

Pemberian pupuk batuan fosfat dengan pemupukan musim tanam I 100 kg P₂O₅ ha⁻¹ pada pemupukan musim tanam II dengan dosis 150 kg P₂O₅ ha⁻¹ memberikan perlakuan terbaik terhadap jumlah anakan tanaman padi pada fase primordia. Hal ini disebabkan residu P yang tinggi pada musim tanam I pada pemupukan batuan fosfat ditambah dengan pemupukan P yang tinggi dosis 150 kg P₂O₅ ha⁻¹ menyebabkan ketersediaan P tanah menjadi meningkat dan meningkatkan pertumbuhan akar serta merangsang pertumbuhan anakan tanaman padi. Menurut Nyakfa *et al.* (1985), P dapat menstimulir pertumbuhan dan perkembangan perakaran tanaman. Selanjutnya menurut Ismunadji *et al.* (1989), fosfat diperlukan untuk pertumbuhan, terutama akar dan buah. Tanaman padi yang cukup menyerap P lebih tahan kering, lebih cepat berbunga dan masak, mempunyai anakan yang banyak dan mempunyai kualitas beras yang baik.

Hasil pengamatan jumlah anakan dari kedua musim tanam yang menunjukkan kecenderungan baik dan atau terbaik dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9. Jumlah Anakan Per Rumpun
Kedua Musim Tanam Pengamatan Saat Primordial (Batang)**

Perlakuan MT I		Pengamatan Fase Primordial			
Jenis Pupuk	Dosis Pupuk (Kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)	Serapan P tan MT I	Dosis Terbaik MT II (Kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)	Serapan P tan MT II	Rata- Rata
Batuan Fosfat	0	16,02	50	17,89	16,95
	50	15,95	25	18,33	17,14
	100	17,47	50	19,67	18,57
	150	13,90	50	19,11	16,50
TSP	0	17,47	125	17,33	17,40
	50	17,05	150	17,44	17,24
	100	18,95	150	18,00	18,47
	150	17,93	150	18,44	18,18
SP 36	0	18,40	0	14,56	16,48
	50	18,73	100	14,67	16,70
	100	18,40	25	15,23	16,86
	150	17,93	150	16,22	17,07

Dari data tersebut di atas dapat terlihat bahwa perlakuan terbaik adalah perlakuan penggunaan dosis pupuk yang rendah dengan rata-rata jumlah anakan yang cukup tinggi adalah perlakuan pupuk P asal batuan fosfat dengan dosis pemupukan musim tanam I sebesar 50 kg P₂O₅ ha⁻¹ dan disusul dengan pemupukan musim tanam II dengan dosis sebesar 25 kg P₂O₅ ha⁻¹ menunjukkan rata-rata jumlah anakan yaitu 17,14 batang per rumpun dengan total dosis 75 kg P₂O₅ ha⁻¹. Hal ini dikarenakan serapan P tanaman yang cukup tinggi baik pada musim tanaman I maupun II sehingga mendorong perkembangan akar. Menurut Insmunadji *et al.* (1988), perkembangan akar menunjukkan suatu hubungan tertentu dengan perkembangan daun. Sedangkan perkembangan anakan berhubungan dengan perkembangan daun. Dengan demikian semakin baik perkembangan akar maka akan semakin baik pula perkembangan anakan.

3. Berat Kering Tanaman Padi

Berdasarkan hasil uji F untuk musim tanam I, jenis, dosis pupuk fosfat dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman. Sedangkan untuk musim tanam II, hasil uji F menunjukkan bahwa interaksi jenis pupuk, residu dan dosis pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman.

Penggunaan pupuk batuan fosfat dengan pemupukan musim tanam I 100 kg P₂O₅ ha⁻¹ dan pemupukan musim tanam II dengan dosis 150 kg P₂O₅ ha⁻¹ memberikan perlakuan terbaik terhadap berat kering tanaman. Hal ini sejalan dengan meningkatnya jumlah anakan per rumpun yang akan mempengaruhi peningkatan berat kering tanaman per rumpun. Peningkatan jumlah anakan berarti peningkatan luas daun dengan demikian akan meningkatkan luas tangkapan energi matahari oleh daun, yang akhirnya akan meningkatkan hasil fotosintesis dan ini tercermin pada peningkatan berat kering tanaman. Menurut Jumin (1992), fosfor terdapat pada setiap tanaman, berfungsi sebagai penyusun protoplasma sel dan sangat dibutuhkan dalam proses fotosintesis.

Hasil pengamatan berat kering tanaman dari kedua musim tanam yang menunjukkan kecenderungan baik dan atau terbaik dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11.
Berat Kering Tanaman Per Rumpun Kedua Musim Tanam (g)

Perlakuan MT I		Berat Kering tan MT I	Dosis Terbaik MT II (Kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)	Berat Kering tan MT II	Rata-Rata
Jenis Pupuk	Dosis Pupuk (Kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)				
Batuan Fosfat	0	57,50	100	79,1	68,30
	50	53,88	25	66,7	60,29
	100	57,48	50	61,7	59,34
	150	63,59	0	74,9	69,24
TSP	0	65,60	150	64,7	65,15
	50	58,00	150	68,8	63,40
	100	58,19	25	71,4	64,79
	150	59,11	100	66,1	62,60
SP 36	0	61,05	75	65,1	63,07
	50	62,60	25	66,4	64,50
	100	69,71	0	70,8	70,25
	150	65,10	0	73,4	69,25

Dari data tersebut di atas terlihat bahwa semakin tinggi jumlah serapan P tanaman maka semakin besar energi yang dapat digunakan dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan asimilat yang dapat disimpan didalam biji (gabah). Sedangkan pemberian pupuk batuan fosfat dengan dosis yang sama dengan SP 36 juga menunjukkan berat kering yang cukup tinggi karena jumlah anakan yang tinggi. Namun pemberian pupuk SP 36, berat kering tanaman didominasi oleh berat kering gabah yang tinggi sedangkan berat kering pada pupuk batuan fosfat didominasi oleh berat kering berangkasan yang tinggi.

5. Komponen Hasil dan Hasil Padi

1. Jumlah Anakan Produktif

Berdasarkan hasil uji F untuk musim tanam I, jenis, dosis pupuk fosfat dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan produktif. Pada musim tanam II, hasil uji F menunjukkan bahwa interaksi jenis dan residu pupuk fosfat serta jenis dan dosis pupuk fosfat berpengaruh nyata.

Hasil pengamatan jumlah anakan produktif dari kedua musim tanam yang menunjukkan kecenderungan baik dan atau terbaik dapat dilihat pada Tabel 13 berikut ini.

Tabel 13.
Jumlah Anakan Produktif Per Rumpun Kedua Musim Tanam (Batang)

Perlakuan MT I		Jml Anakan Produktif MT I	Dosis Terbaik MT II (Kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)	Jml anakan Produktif MT II	Rata-Rata
Jenis Pupuk	Dosis Pupuk (Kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)				
Batuan Fosfat	0	9,27	50	9,73	9,50
	50	8,93	50	12,63	10,78
	100	9,67	50	9,97	9,82
	150	9,20	50	9,50	9,35
TSP	0	9,93	150	9,67	9,80
	50	8,67	150	10,11	9,39
	100	7,93	150	9,89	8,91
	150	9,73	75	9,55	9,64
SP 36	0	9,60	0	9,44	9,52
	50	9,67	50	9,89	9,78
	100	9,20	0	9,33	9,26
	150	8,33	0	9,44	8,88

Dari data tersebut dapat terlihat bahwa perlakuan terbaik adalah perlakuan penggunaan dosis pupuk yang rendah dengan rata-rata jumlah anakan produktif yang tertinggi yaitu perlakuan pupuk P asal batuan fosfat dengan dosis pemupukan musim tanam I sebesar 50 kg P₂O₅ ha⁻¹ dan disusul dengan pemupukan musim tanam II dengan dosis sebesar 50 kg P₂O₅ ha⁻¹ menunjukkan rata-rata jumlah anakan produktif yaitu 10,78 batang dengan total dosis 100 kg P₂O₅ ha⁻¹. Hal ini dikarenakan pada perlakuan ini jumlah serapan P tanaman yang cukup tinggi baik pada musim tanam I dan jumlah anakan yang tertinggi pada musim tanam II sehingga mendorong peningkatan jumlah anakan produktif.

2. Jumlah Gabah Per Malai

Berdasarkan hasil uji F untuk musim tanam I, jenis, dosis pupuk fosfat dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah gabah per malai. Pada musim tanam II, hasil uji F menunjukkan bahwa interaksi jenis, residu dan dosis pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap jumlah gabah per malai.

Penggunaan pupuk SP36 dengan residu pemupukan musim tanam I 100 kg P₂O₅ ha⁻¹ dan pemupukan musim tanam II dengan dosis 150 kg P₂O₅ ha⁻¹ memberikan perlakuan terbaik terhadap jumlah gabah per malai tanaman padi. Hal ini selaras dengan ketersediaan P tanah pada fase primordial lebih tinggi diperoleh pada pemberian pupuk SP 36 dibandingkan dengan pupuk batuan fosfat. Di samping itu pemupukan SP 36 dengan dosis ini juga menghasilkan jumlah anakan produktif lebih rendah dibandingkan dengan pupuk batuan fosfat, sehingga dengan jumlah anakan produktif yang rendah dan ketersediaan P yang tinggi memungkinkan pembentukan jumlah gabah yang lebih banyak dengan pemberian pupuk SP 36 pada dosis ini. Menurut Ismunadji dan Karama (1991), bahwa terdapat kecenderungan hubungan yang berlawanan antara jumlah malai tiap rumpun (anakan produktif) dengan jumlah gabah

tiap malai. Bila jumlah malai per rumpun meningkat, maka jumlah gabah tiap malai menurun. Hasil pengamatan jumlah gabah per malai dari kedua musim tanam yang menunjukkan kecenderungan baik dan atau terbaik dapat dilihat pada Tabel 15 berikut ini.

Tabel 15.
Jumlah Gabah Per Malai Kedua Musim Tanam (Butir)

Perlakuan MT I		Jumlah Gabah MT I	Dosis Terbaik MT II (Kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)	Jumlah Gabah MT II	Rata-Rata
Jenis Pupuk	Dosis Pupuk (Kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)				
Batuan Fosfat	0	83,71	75	108,7	96,20
	50	86,66	50	132,9	109,78
	100	96,86	25	108,9	102,88
	150	73,79	150	127,8	100,79
TSP	0	81,63	75	96,7	89,16
	50	92,97	25	92,2	92,58
	100	78,90	75	94,3	86,60
	150	100,32	125	100,6	100,46
SP 36	0	70,25	75	136,4	103,32
	50	84,31	25	123,3	103,80
	100	103,15	150	156,6	129,87
	150	96,32	125	138,8	117,56

Dari data tersebut diatas terlihat bahwa perlakuan terbaik adalah perlakuan penggunaan dosis pupuk yang rendah dengan jumlah gabah per malai yang cukup tinggi yaitu perlakuan pupuk P asal SP 36 dengan dosis pemupukan musim tanam I sebesar 50 kg P₂O₅ ha⁻¹ dan disusul dengan pemupukan musim tanam II dengan dosis sebesar 25 kg P₂O₅ ha⁻¹ menunjukkan rata-rata jumlah gabah per malai yaitu 103,80 butir per malai dengan total dosis sebesar 75 kg P₂O₅ ha⁻¹. Hal ini disebabkan serapan P tanaman pada perlakuan ini menunjukkan yang terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Dengan meningkatnya serapan P tanaman maka akan meningkatkan jumlah gabah per malai.

3. Persentase Gabah Hampa

Berdasarkan hasil uji F untuk musim tanam I, jenis, dosis pupuk fosfat dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap persentase gabah hampa per malai. Pada musim tanam II, hasil uji F menunjukkan bahwa interaksi jenis, residu dan dosis pupuk fosfat berpengaruh tidak nyata terhadap persentase gabah per.

Hasil pengamatan persentase gabah hampa per malai dari kedua musim tanam yang menunjukkan kecenderungan baik dan atau terbaik dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16.
Persentase Gabah Hampa Kedua Musim Tanam (%)

Perlakuan MT I		% Gabah Hampa MT I	Dosis Terbaik MT II (Kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)	% Gabah Hampa MT II	Rata-Rata
Jenis Pupuk	Dosis Pupuk (Kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)				
Batuan Fosfat	0	14,16	25	2,06	8,11
	50	12,01	25	1,56	6,78
	100	13,14	25	1,89	7,51
	150	25,02	75	2,97	13,99
TSP	0	17,96	125	3,04	10,50
	50	17,39	25	2,02	9,70
	100	15,72	150	1,99	8,85
	150	13,42	50	2,07	7,74
SP 36	0	16,13	150	3,88	10,00
	50	18,49	75	5,16	11,82
	100	17,13	150	3,89	10,51
	150	20,41	75	4,27	12,34

Dari data tersebut terlihat bahwa perlakuan terbaik adalah perlakuan penggunaan dosis pupuk yang rendah dengan persentase gabah hampa terendah yaitu perlakuan pupuk P asal batuan fosfat dengan dosis pemupukan musim tanam I sebesar 50 kg P₂O₅ ha⁻¹ dan disusul dengan pemupukan musim tanam II dengan dosis sebesar 25 kg P₂O₅ ha⁻¹ menunjukkan rata-rata persentase gabah hampa yang terendah yaitu 6,78 persen dengan total dosis sebesar 75 kg P₂O₅ ha⁻¹. Hal ini diduga sifat reaktif dari batuan fosfat yang lambat terhadap pelepasan P sehingga sinkron dengan saat P dibutuhkan tanaman menyebabkan kandungan P yang tersedia mampu menghasilkan asimilat yang cukup untuk pengisian bulir yang ada. Menurut Manurung dan Ismunadji (1988), adanya keseimbangan antara suplai asimilat dengan bagian tanaman tempat tujuan translokasi asimilat (bulir) dapat menyebabkan persentase gabah isi yang tinggi.

4. Bobot 1000 Butir

Berdasarkan hasil uji F untuk musim tanam I, perlakuan dosis pupuk fosfat menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap bobot 1000 butir sedangkan jenis pupuk dan interaksinya berpengaruh tidak nyata. Pada musim tanam II, hasil uji F menunjukkan bahwa interaksi jenis, residu dan dosis pupuk fosfat berpengaruh nyata. Penggunaan pupuk batuan fosfat dengan residu pemupukan musim tanam I 100 kg P₂O₅ ha⁻¹ dan pemupukan musim tanam II dengan dosis 75 kg P₂O₅ ha⁻¹ memberikan perlakuan terbaik terhadap bobot 1000 butir. Hal ini dimungkinkan dengan jumlah gabah per malai yang rendah pada perlakuan ini yaitu 87,3 butir dapat menyebabkan pengisian bulir yang ada terpenuhi dari asimilat yang tersedia sehingga memungkinkan gabah menjadi lebih bernas dan memiliki bobot gabah yang tinggi yaitu diatas bobot gabah berdasarkan deskripsi padi varietas Ciliwung yaitu 23 g. Menurut Manurung dan Ismunadji (1989), bahwa bobot 1000 butir gabah semakin rendah dengan bertambahnya jumlah gabah per malai. Selain itu bobot 1000 butir ditentukan juga oleh jumlah asimilat yang disimpan pada organ vegetatif selama fase vegetatif dan dari hasil

asimilasi yang dibuat selama fase pemasakan (Departemen Pertanian Badan Pengendalian Bimas, 1977).

5. Produksi Per Petak

Berdasarkan hasil uji F untuk musim tanam I, perlakuan jenis, dosis pupuk fosfat serta interaksi kedua faktor tersebut tidak berpengaruh nyata terhadap produksi per petak. Pada musim tanam II, hasil uji F menunjukkan bahwa interaksi jenis, residu dan dosis pupuk fosfat berpengaruh tidak nyata terhadap produksi padi per petak, namun komponen produksi seperti bobot 1000 butir dan jumlah gabah per malai berbeda nyata.

Hasil pengamatan produksi padi per meter persegi dari kedua musim tanam yang menunjukkan kecenderungan baik dan atau terbaik dapat dilihat pada Tabel 20 berikut ini.

Tabel 20.
Hasil Padi pada Kedua Musim Tanam (kg m^{-2})

Perlakuan MT I		Hasil Padi MT I (kg/m^2)	Dosis Terbaik MT II ($\text{Kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$)	Hasil Padi MT II (kg/m^2)	Rata- Rata
Jenis Pupuk	Dosis Pupuk ($\text{Kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$)				
Batu Fosfat	0	0,53	50	0,71	0,62
	50	0,61	50	0,63	0,62
	100	0,60	125	0,69	0,64
	150	0,59	50	0,65	0,62
TSP	0	0,55	150	0,69	0,62
	50	0,58	150	0,77	0,67
	100	0,57	75	0,76	0,66
	150	0,56	50	0,72	0,64
SP 36	0	0,54	25	0,62	0,58
	50	0,68	25	0,69	0,69
	100	0,62	25	0,62	0,62
	150	0,61	125	0,73	0,67

Dari data tersebut di atas terlihat bahwa perlakuan terbaik adalah perlakuan penggunaan dosis pupuk yang rendah dengan hasil padi yang cukup tinggi yaitu perlakuan pupuk P asal SP 36 dengan dosis pemupukan musim tanam I sebesar $50 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ dan disusul dengan pemupukan musim tanam II dengan dosis sebesar $25 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ menunjukkan rata-rata hasil padi yaitu $0,69 \text{ kg m}^{-2}$ atau $6,9 \text{ ton ha}^{-1}$ dengan total dosis $75 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$. Hal ini sejalan dengan serapan P, berat kering tanaman dan jumlah gabah per malai yang tinggi diperoleh pada perlakuan ini yang terbaik, dengan semakin banyaknya P yang dapat diserap maka pertumbuhan akan semakin baik yang ditunjukkan dengan berat kering tanaman yang tinggi sehingga kecenderungan hasil semakin lebih tinggi. Menurut Tisdale *et al.* (1985), hara P berperan sebagai penyimpan dan pentransfer energi dalam proses metabolisme sehingga bila unsure P ini dalam keadaan cukup maka pertumbuhan dan produksi tanaman akan lebih baik.

Selanjutnya menurut Surowinoto (1983), komponen produksi yang dipengaruhi P adalah jumlah gabah per malai, bobot dan persentase gabah bernas.

6. Indeks Panen

Berdasarkan hasil uji F untuk musim tanam I, perlakuan jenis, dosis pupuk fosfat serta interaksinya menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap indeks panen. Pada musim tanam II, hasil uji F menunjukkan bahwa interaksi jenis, residu dan dosis pupuk fosfat berpengaruh tidak nyata terhadap indeks panen.

Hasil pengamatan indeks panen dari kedua musim tanam yang menunjukkan kecenderungan baik dan atau terbaik dapat dilihat pada Tabel 21 berikut ini.

Tabel 21.
Indeks Panen Kedua Musim Tanam (%)

Perlakuan MT I		IP MT I	Dosis Terbaik MT II (Kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)	IP MT II	Rata- Rata
Jenis Pupuk	Dosis Pupuk (Kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)				
Batuan Fosfat	0	32,05	75	46,06	39,05
	50	34,07	50	48,30	41,28
	100	34,98	25	47,66	41,32
	150	30,34	25	46,33	38,33
TSP	0	28,87	25	46,62	37,74
	50	28,30	125	48,25	38,27
	100	25,32	0	47,6	36,46
	150	37,61	0	50,26	43,93
SP 36	0	34,54	100	37,07	35,80
	50	28,59	150	37,01	32,80
	100	29,11	75	34,71	31,91
	150	28,31	75	46,94	37,62

Dari data tersebut diatas terlihat bahwa perlakuan terbaik adalah perlakuan penggunaan dosis pupuk yang rendah dengan indeks panen yang cukup tinggi yaitu perlakuan pupuk P asal batuan fosfat dengan dosis pemupukan musim tanam I sebesar 50 kg P₂O₅ ha⁻¹ dan disusul dengan pemupukan musim tanam II dengan dosis sebesar 50 kg P₂O₅ ha⁻¹ menunjukkan rata-rata indeks panen yaitu 41,28 persen dengan total dosis 100 kg P₂O₅ ha⁻¹. Hal ini diduga dengan semakin banyaknya jumlah anakan produktif, rendahnya persentase gabah hampa dan tingginya bobot 1000 butir pada perlakuan ini dimungkinkan hasil panen ekonomis akan semakin tinggi sehingga nilai indeks panennya akan tinggi pula. Menurut Gardner *et al.* (1985), untuk meningkatkan nilai indeks panen dapat dilakukan dengan peningkatan proporsi hasil panen biologis yang ditunjukkan dalam bentuk hasil panen ekonomis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian pupuk P asal SP36 dengan dosis pupuk musim tanam I 50 kg P₂O₅ ha⁻¹ kemudian dilanjutkan dengan pemupukan musim tanam II dengan dosis 25 kg P₂O₅ ha⁻¹ menunjukkan perlakuan terbaik terhadap serapan P, pertumbuhan dan produksi tanaman padi.
2. Produksi terbaik padi diperoleh pada perlakuan pemberian pupuk P asal SP 36 dengan dosis 50 kg P₂O₅ ha⁻¹ pada musim tanam I dan dilanjutkan pemupukan musim tanam II dengan dosis 25 kg P₂O₅ ha⁻¹ dengan produksi sebesar 0,69 kgm⁻² atau 6,9 ton ha⁻¹.

Saran

Penggunaan pupuk P asal SP 36 tanaman padi dapat dilakukan oleh petani di sekitar kecamatan Belitang Kabupaten OKU, untuk dua musim tanam secara berurutan dengan dosis 50 kg P₂O₅ ha⁻¹ pada musim tanam I dan dilanjutkan pemupukan musim tanam II dengan dosis 25 kg P₂O₅ ha⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1977. *Pedoman Bercocok Tanam Padi, Palawija dan Sayuran*. Jakarta: Badan Pengendalian Bimas Departemen Pertanian RI.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L Mitchell. 1985. *Physiology of Crop Plants*. The Iowa State University Press. Terjemahan Herawati S. 1991. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Grist, D.H. 1986. *Rice*. London and New York: Sixth Edition, Langwan Group Limited.
- Ismunadji, M., M. Syam, Yuswadi. 1989. *Padi Buku 2*. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Ismunadji, M. dan A.S. Karama. 1991. *Fosfor-Peranan dan Penggunaannya dalam Bidang Pertanian*. Bogor: Kerjasama PT.Petrokimia Gresik (Persero) dengan Balai Penelitian Tanaman Pangan.
- Ismunadji, M. dan R. Sisimiyati. 1988. *Hara Mineral Tanaman Padi*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Ismunadji, M., S. Partohardjono, M. Syam dan A.Widjono. 1988. *Padi Buku 1*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Jumin, H.B. 1992. *Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologis*. Jakarta: Rajawali Press.

Manurung, S.O. dan M. Ismunadji. 1988. Morfologi dan Fisiologi padi. Badan penelitian dan pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. 48 hal.

Nyakfa, M.Y., A.M. Lubis, M.A. Pulung, A.G.Amrah, A.Munawar, G.B. Hong dan N. Hakim. 1985. *Kesuburan Tanah*. Badan Kerjasama Ilmu Tanah. BKS PTN/USAID (University of Kentucky) WUAE Project.

Surowinoto. 1983. *Tanaman Padi Sawah*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Sumber Lain

Adiningsih, J.S., 1987. “Pemupukan P Pada Tanaman Pangan Di Lahan Kering”. Proseding Penelitian Disampaikan dalam Lokakarya Nasional Penggunaan Pupuk Fosfat. Cipanas 19 Juni-2 Juli 1987. Pusat Penelitian Tanah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Hal 285-303.

Adiningsih, J.S., S. Rochayati, D. Setyorini dan M. Sudjadi. 1988. “Efisiensi Penggunaan Pupuk pada Lahan Sawah”. Simposium Penelitian Tanaman Pangan II. Puncak 21-23 Maret 1988.

Rahmaniah. 1995. “Kesesuaian Beberapa Sifat Kimia Tanah untuk Tanaman Padi Sawah, Jagung, dan Kedelai di Daerah Gumawang dan Sekitarnya Kecamatan Belitang Kabupaten Ogan Komering Ulu”. Skripsi pada Fakultas Pertanian UNSRI. Tidak Dipublikasikan.

Roechan, S dan O. Sudarman. 1982. “Nutrien Status of The Rice Plant in Red Yellow Podzolic Soil After Three Successive Seasons of Phosphate Application”. Penelitian Pertanian. Vol 2 (1):30-33.