

## PENELITIAN PETAK OMISI PADA KAJIAN SISTIM USAHATANI PADI LAHAN SAWAH IRIGASI DI KABUPATEN BURU

**ANDRIKO NOTO SUSANTO DAN M. P. SIRAPPA**  
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku

### ABSTRAK

Penelitian petak omisi dilakukan di desa Waegeren, kecamatan Waeapo, kabupaten Buru pada tahun 2005 di lahan sawah irigasi. Tujuan dari penelitian petak omisi adalah untuk mengetahui faktor pembatas utama pada pertumbuhan dan hasil tanaman padi sawah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan yang memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik pada padi sawah varietas Lok Ulo adalah perlakuan yang menggunakan bahan organik dan pupuk N, P dan K (BoNPK). Faktor pembatas utama pertumbuhan dan hasil padi sawah di lokasi penelitian adalah berturut-turut hara N, K dan P. Hasil gabah yang diperoleh pada petak omisi tanpa N, P, dan K adalah berturut-turut 3,30 t, 3,60 t, dan 3,80 t GKP/ha untuk yang tidak menggunakan bahan organik dan 3,80 t, 4,20 t, dan 4,60 t GKP/ha untuk yang diberi bahan organik. Untuk memperoleh pertumbuhan dan hasil tanaman padi sawah yang baik, diperlukan penambahan bahan organik tanah disamping pupuk anorganik, dengan urutan nitrogen (N), kalium (K), dan fosfat (P).

**Kata Kunci :** *Faktor pembatas, Lahan sawah irigasi, Petak omisi, Sistem usahatani.*

### PENDAHULUAN

Beras merupakan tumpuan utama katahanan pangan nasional yang sebagian besar dipasok dari lahan sawah. Meskipun demikian, produksi padi sawah berfluktuasi akibat berbagai hal, terutama anomali iklim, gangguan hama dan penyakit, inovasi teknologi, dan ketersediaan sarana produksi (Deptan, 2006). Badan Litbang Pertanian telah menghasilkan sejumlah teknologi inovatif, termasuk untuk lahan sawah dalam upaya meningkatkan produksi padi (Tim Prima Tani, 2006).

Padi sawah termasuk konsumen pupuk terbesar, sehingga efisiensi pemupukan sangat berperan dalam meningkatkan pendapatan petani, keberlanjutan sistem produksi kelestarian fungsi lingkungan, dan penghematan sumberdaya energi pada usahatani padi sawah. Namun hingga saat ini, rekomendasi pemupukan untuk tanaman padi sawah sebagian besar masih bersifat umum, sehingga pemupukan pada tanaman padi sawah belum rasional dan efisien. Anjuran pemupukan padi sawah yang didasarkan pada rekomendasi nasional dinilai kurang efisien karena beragamnya kondisi kesuburan tanah antar wilayah atau bahkan antar lokasi dalam suatu wilayah.

Penetapan kebutuhan pupuk pada tanaman padi selain dapat dilakukan berdasarkan uji tanah dengan berbagai metode (Mambiela *et al.*, 1981; Dobermann *et al.*, 1996; Dobermann dan White, 1999; Makarim *et al.*, 1999) dan uji tanaman dengan berbagai metode (Bremner dan Mulvaney, 1982; Cassman dan Pingali, 1994), juga dapat dilakukan dengan metode *omission plot* (Dobermann dan Fairhurst, 2000; Abdulrachman *et al.*, 2002; 2003).

Petak omisi (*Omission Plot*) merupakan salah satu cara sederhana dan praktis yang dapat dilakukan oleh petani dan penyuluh atau petani bersama penyuluh dalam menentukan kebutuhan hara bagi pertanaman padi sawah. Dengan cara ini petani terlibat langsung dan dapat melihat atau mengetahui pupuk apa saja yang menjadi faktor pembatas (diperlukan oleh tanaman) sehingga efisiensi penggunaan pupuk dapat ditingkatkan. Metode ini cukup murah dan mudah serta melibatkan langsung partisipasi petani sebagai pengguna teknologi.

Menurut Abdulrachman *et al.* (2002; 2003), omission plot diartikan sebagai plot atau petak yang dibuat di lahan petani, ditanami padi dengan pengelolaan yang optimal, tanpa pemberian pupuk tertentu,

sehingga hasil panen yang diperoleh hanya tergantung pada hara yang berasal dari dalam tanah saja. Hasil tanaman dan atau serapan hara dari petak tanpa tambahan satu unsur menggambarkan tingkat kemampuan tanah setempat dalam mensuplai hara yang dikenal dengan istilah *Indigenous Supply*, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penetapan kebutuhan pupuk.

Jumlah hara yang dapat diperoleh tanaman dari semua sumber hara di luar pupuk menunjukkan kemampuan tanah mensuplai hara bagi pertumbuhan tanaman. Sumber hara alami ini kontribusinya sangat vital bagi pertumbuhan tanaman, dan diperkirakan sekitar 75-100% hara P dan K dan hampir semua hara mikro yang diperoleh tanaman padi berasal dari hara alami tanah, bukan dari pupuk. Dobermann dan Fairhurst (2000) juga melaporkan bahwa kemampuan tanah dalam menyediakan hara (*indigenous supply*) bagi tanaman dapat diperkirakan dari hasil panen pada petak omisi, yang besarnya sama dengan jumlah total hara yang terdapat dalam biomas bagian atas tanaman. Berbagai sumber melaporkan bahwa pada kondisi pertumbuhan yang optimal, besarnya hara yang terakumulasi dalam biomas bagian atas tanaman sekitar 15 kg N, 2,6 kg P dan 15 kg K untuk setiap ton hasil panen, jika faktor lain tidak menjadi pembatas (BP2TP, 2003; Dobermann dan Fairhurst, 2000).

Beberapa keuntungan dari metode petak omisi ini menurut Abdulrachman *et al.* (2002) adalah : (1) dapat dilaksanakan oleh petani/penyuluh itu sendiri, (2) mudah dikembangkan di lahan-lahan petani lainnya secara meluas, (3) mudah terlihat oleh petani/penyuluh perlu/tidaknya pemberian pupuk tertentu secara langsung berdasarkan penampilan tanaman, (4) kesalahan sampling dan atau faktor manusia dapat diperkecil, (5) manfaat penggunaan pupuk akan lebih terasa oleh petani, termasuk penghematan penggunaan pupuk, (6) mempercepat adopsi teknologi penggunaan pupuk oleh petani, dan (7) pemupukan spesifik lokasi menjadi realistis/tepat, karena dapat diterapkan per unit lahan petani atau kelompok tani.

Tujuan dari penelitian superimpose petak omisi adalah untuk mengetahui hara yang menjadi pembatas utama dalam peningkatan produktivitas padi di desa Waegeren kecamatan Waeapo, Kabupaten Buru.

## METODOLOGI

Penelitian omision plot dilakukan pada lahan sawah irigasi teknis di desa Waegeren, kecamatan Waeapo, Kabupaten Buru, yang berada pada wilayah ZAE sub zona IV az, IV az.i dan IV bz.i (fisiografi dataran aluvial dan aluvial sungai; ketinggian 0 - 750 m dpl; lereng < 3 %) (Bustaman dan Susanto, 2003). Penelitian tersebut berlangsung dari bulan Mei sampai Agustus 2005.

Model penelitian petak omisi didasarkan atas petak omisi yang dibuat oleh Abdulrachman *et al.* (2002; 2003), namun perlakuan pemupukan di lapangan diperluas dengan penambahan perlakuan, termasuk penggunaan bahan organik.

Penelitian disusun berdasarkan Rancangan Kelompok dengan luas petak 4,2 m x 6 m. Perlakuan yang dikaji adalah penggunaan pupuk N, P, K dan Bahan Organik dengan metode Omision Plot (Tabel I). Tanaman yang digunakan sebagai indikator adalah padi sawah varietas Lok Ulo, dengan jarak tanam 20 x 20 cm, umur bibit 20 hari, dan jumlah bibit 1-3 batang per rumpun.

Data-data yang dikumpulkan dalam kegiatan ini adalah data agronomis/komponen pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Data agronomis yang terkumpul ditabulasi, selanjutnya dianalisis. Untuk data pertumbuhan vegetatif digunakan analisis statistik dengan menggunakan program SAS release 6.12, sedangkan untuk data hasil tanaman dilakukan analisis secara deskriptif.

Tabel 1. Susunan perlakuan pemupukan pada setiap petak pada penelitian superimpose omision plot di desa Waegeren, kabupaten Buru, 2005.

Perlakuan	Bo (kg)	Urea (kg)			SP-36 (kg) <14 hst	KCI (kg)	
		I (<14hst)	II (25-28 hst)	III (40-50 hst)		I (<14hst)	II (40-50 hst)
1. BoNPK	10	0,25	0,25	0,25	0,375	0,125	0,125
2. BoNP	10	0,25	0,25	0,25	0,375	-	-
3. BoNK	10	0,25	0,25	0,25	-	0,125	0,125
4. BoPK	10	-	-	-	0,375	0,125	0,125
5. BoN	10	0,25	0,25	0,25	-	-	-
6. BoP	10	-	-	-	0,375	-	-
7. BoK	10	-	-	-	-	0,125	0,125
8. Bo	10	-	-	-	-	-	-
9. NPK	-	0,25	0,25	0,25	0,375	0,125	0,125
10. NP	-	0,25	0,25	0,25	0,375	-	-
11. NK	-	0,25	0,25	0,25	-	0,125	0,125
12. PK	-	-	-	-	0,375	0,125	0,125
13. N	-	0,25	0,25	0,25	-	-	-
14. P	-	-	-	-	0,375	-	-
15. K	-	-	-	-	-	0,125	0,125
16. 0 Kontrol)	-	-	-	-	-	-	-

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Iklm dan Curah Hujan

Hasil analisis data iklim dari dua stasiun penakar hujan Savana Jaya dan Wai Tina menunjukkan data curah hujan yang sangat berbeda. Berdasarkan data dari stasiun pengamat Savana Jaya, Namlea, dan Wai Tina, daerah penelitian menurut klasifikasi Koppen termasuk tipe iklim Awa (Schmit dan Ferguson, 1951). Tipe iklim Awa merupakan tipe iklim hujan tropis dengan suhu rata-rata bulan terdingin lebih dari 18° C dan suhu rata-rata bulan terpanas lebih dari 22° C, terdapat satu atau lebih bulan-bulan dengan curah hujan kurang dari 60 mm dan curah hujan rata-rata tahunan kurang dari 2.500 mm. Sedangkan menurut Oldeman (1980), daerah penelitian termasuk zona agroklimat E3 (untuk stasiun Savanajaya dan Namlea) dan BI untuk stasiun Wai Tina.

Namun berdasarkan perhitungan ratio nilai Q, yaitu jumlah rata-rata bulan kering (< 60 mm) dibagi rata-rata bulan basah (> 100 mm) dikali 100 %, maka daerah penelitian menurut Schmit dan Ferguson (1951) termasuk tipe iklim A di stasiun Wai Tina dan iklim C di stasiun Savana Jaya, yaitu tipe hujan peralihan tropika ke hujan musim dengan nilai ratio Q berkisar antara 0 – 14,3 % dan 33,3 - 60 %.

Curah hujan rata-rata di stasiun Savanajaya dan stasiun Namlea masing-masing sebesar 1.419 mm dan 1.324 mm/tahun dengan jumlah bulan basah (> 200 mm/bulan) adalah 2 -3 bulan (Desember - Februari), sedangkan bulan kering (< 100 mm/bulan) adalah 5 - 6 bulan (Juli - Nopember), sedangkan di stasiun Wai Tina, curah hujan rata-rata sebesar 3.049 mm/tahun dengan jumlah bulan basah 8-9 bulan (Nopember-Juli) dan bulan kering adalah 1-2 bulan (Agustus-September). Puncak bulan basah terjadi pada bulan Januari/Februari, sedangkan bulan kering pada bulan Agustus/September. Curah hujan di daerah penelitian berdasarkan Peta Zona Agroklimat dari Oldeman (1980) termasuk E3.

### Hidrologi dan Sumberdaya Air

Keadaan hidrologi suatu daerah sangat dipengaruhi oleh keadaan curah hujan, relief, keadaan tanah, bentuk dan jumlah sungai serta keadaan pasang surut. Daerah penelitian mempunyai gradient topografi di mana antara daerah datar dan perbukitan mempunyai beda tinggi cukup besar dengan jarak yang relatif

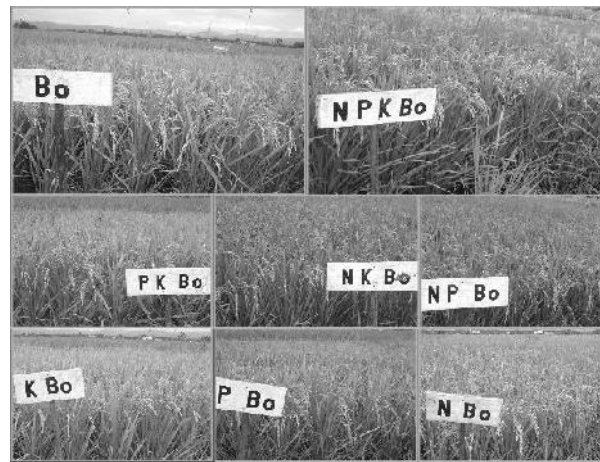
dekat, sehingga kekuatan arus air cukup besar. Kondisi ini dapat menyebabkan terjadinya endapan bahan kasar di dasar sungai dan terjadi endapan di daerah bawahan (*low land*).

Di daerah survei terdapat sungai besar Wai Apu dengan beberapa anak sungai, yaitu Wai Geren, Wai Tina, Wai Lo, Wai Leman, Wai Bloi, dan Wai Miten yang mengalir dari arah Barat Daya ke arah Timur Laut dan bermuara di Teluk Kayeli - Laut Banda. Sungai lainnya yang cukup besar yang bermuara ke laut adalah Wai Lata, Wai Tele, dan Wai Sanleko. Pola aliran sungai adalah pola denritik pada bagian hulu sungai dan pola meandering pada bagian hilir sungai.

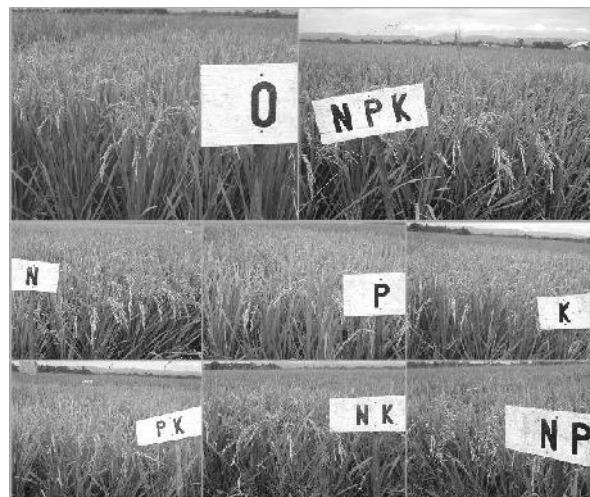
Beberapa sungai yang telah dimanfaatkan sebagai sumberdaya air tawar untuk mengairi sawah adalah sungai Wai Sanleko, Wai Tele, dan Wai Miten seluas 4.700 ha, Wai Geren seluas 4.970 ha, Wai Apu seluas 8.270 ha, dan Wai Lata seluas 2.740 ha.

### **Pertumbuhan dan Hasil Padi**

Pertumbuhan tanaman padi sawah pada penelitian superimpose omission plot dengan penambahan bahan organik ditampilkan pada Gambar 1, sedangkan tanpa bahan organik pada Gambar 2.



Gambar 1. Penampilan pertumbuhan padi sawah pada perlakuan petak omisi dengan menambahkan bahan organik pada kajian sistem usahatani lahan sawah irigasi di kabupaten Buru.



Gambar 2. Penampilan pertumbuhan padi sawah pada perlakuan petak omisi tanpa menambahkan bahan organik pada kajian sistem usahatani lahan sawah irigasi di kabupaten Buru.

Secara visual, pertumbuhan tanaman padi sawah yang tidak diberi pupuk nitrogen terlihat warna daun agak kekuningan dibandingkan dengan tanaman yang diberi pupuk nitrogen, terutama pada perlakuan tanpa pemberian bahan organik. Hal ini sejalan dengan hasil pengukuran BWD, dimana perlakuan tanpa pupuk N rata-rata nilai BWD hanya sekitar 2,08 – 2,25, baik yang menggunakan bahan organik maupun tanpa bahan organik. Hal ini menunjukkan bahwa nitrogen merupakan salah satu faktor pembatas utama pertumbuhan tanaman padi pada lokasi penelitian, sehingga untuk memperoleh pertumbuhan tanaman yang baik sangat diperlukan tambahan pupuk nitrogen.

Tinggi tanaman dan jumlah anakan tidak menunjukkan perbedaan yang beraturan terhadap perlakuan yang diberikan. Hal ini diduga kedua parameter tersebut merupakan faktor genetik tanaman yang tidak mudah berubah karena perubahan lingkungan. Sedangkan rata-rata hasil pembacaan warna daun dengan BWD menunjukkan bahwa secara umum petak yang diperlakukan dengan bahan organik memberikan nilai lebih tinggi dibanding tanpa bahan organik. Hal ini diduga terjadi peningkatan nitrogen tanah yang berasal dari mineralisasi bahan organik. Hasil pengamatan selengkapnya dari parameter pertumbuhan ini ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi Pada Kajian Sistem Usahatani Padi Sawah Irigasi

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan	BWD	Jumlah gabah per malai	Jumlah gabah hampa per malai	Jumlah gabah isi per malai
1. BoNPK	81,67 bcd	11,00 bcd	3,92 a	137,33 abcd	15,67 abcd	123,00 abcde
2. BoNP	83,33 bcd	9,83 cd	3,75 abc	164,67 a	19,67 abcd	148,17 a
3. BoNK	84,83 bc	12,17 abc	3,42 bc	125,50 bcd	24,00 ab	101,17 de
4. BoPK	83,17 bcd	10,50 bcd	2,08 de	141,67 abcd	25,33 a	120,83 abcde
5. BoN	82,00 bcd	10,83 bcd	3,50 abc	119,00 bcd	22,50 abc	99,83 de
6. BoP	81,83 bcd	10,50 bcd	2,33 de	121,67 bcd	9,67 d	112,00 cde
7. BoK	83,00 bcd	13,00 ab	2,08 de	144,00 abc	13,50 bcd	134,17 abc
8. Bo	81,00 d	11,00 bcd	2,17 de	111,83 d	12,17 d	102,67 de
9. NPK	90,33 a	14,83 a	3,33 c	112,17 d	15,50 abcd	96,67 e
10. NP	90,50 a	12,00 abc	3,50 abc	138,50 abcd	17,50 abcd	119,33 bcde
11. NK	86,67 ab	14,50 a	3,58 abc	121,00 bcd	21,83 abc	99,17 de
12. PK	79,50 d	8,50 d	2,25 ab	145,83 ab	18,67 abcd	127,17 abcd
13. N	85,33 bc	14,50 a	3,83 ab	120,33 bcd	12,00 cd	108,33 cde
14. P	78,00 d	8,33 d	2,42 d	119,67 bcd	14,00 bcd	105,67 de
15. K	78,83 d	10,67 bcd	2,25 de	161,50 a	16,83 abcd	144,67 ab
16. 0 (Kontrol)	79,83d	11,00 bcd	1,92 e	114,50 cd	11,33 cd	103,83 de

*Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji Duncan.*

Data produksi padi sawah pada petak omisi, yaitu pada perlakuan kombinasi bahan organik dan pupuk anorganik menunjukkan bahwa hasil gabah kering giling yang diperoleh pada perlakuan BoPK (tanpa N), BoNK (tanpa P), dan BoNP (tanpa K) berturut-turut sebesar 3,30 ton 3,80 ton dan 3,70 ton/ha; dan jika diberikan pupuk lengkap BoNPK, hasilnya adalah 4,00 ton/ha. Sedangkan pada perlakuan yang tidak menggunakan bahan organik (hanya pupuk anorganik) saja, perlakuan pemupukan PK (tanpa N), NK (tanpa P), dan NK (tanpa P) berturut-turut sebesar 2,80 ton, 3,30 ton dan 3,10 ton/ha. Dari kedua hasil ini menunjukkan bahwa faktor pembatas utama pertumbuhan padi sawah pada

petak omisi selain bahan organik adalah berturut-turut N, K dan P, baik pada petakan yang diberi bahan organik maupun tanpa bahan organik, seperti pada Tabel 3. Hasil padi sawah akan menurun secara nyata jika tidak dilakukan pemupukan N dibanding dengan tanpa pupuk K atau P, dan hasil lebih rendah diperoleh pada perlakuan tanpa bahan organik dibandingkan dengan yang diberi bahan organik.

Tabel 3. Bobot 1000 butir, hasil gabah per petak dan per ha pada penelitian omission plots di lahan sawah irigasi desa Waegeren, kecamatan Waeapo, kabupaten Buru.

Perlakuan	Bobot 1000 biji (g)	Hasil/Petak (kg)*						Hasil/Ha (ton)**	
		GKP	GKG	% susut	Beras	Rend. GKP (%)	Rend. GKG (%)	GKP	GKG
1. BoNPK	27,20	11,60	10,10	12,90	6,80	58,60	67,30	4,60	4,00
2. BoNP	25,90	10,70	9,20	14,00	6,30	58,90	68,50	4,20	3,70
3. BoNK	27,60	11,10	9,60	13,50	6,50	58,60	67,70	4,40	3,80
4. BoPK	26,80	9,70	8,30	14,40	5,60	57,70	67,50	3,80	3,30
5. BoN	27,20	8,70	7,60	12,60	5,00	57,50	65,80	3,50	3,00
6. BoP	26,40	8,60	7,50	12,80	4,90	57,00	69,10	3,40	3,00
7. BoK	27,10	11,20	9,70	13,40	6,70	59,80	65,30	4,40	3,80
8. Bo	26,60	10,20	9,00	11,80	6,20	60,80	69,10	4,00	3,60
9. NPK	26,70	11,10	9,50	14,40	6,70	60,40	70,50	4,40	3,80
10. NP	26,40	9,10	7,90	13,20	5,80	63,70	73,40	3,60	3,10
11. NK	25,70	9,00	8,40	6,70	5,70	63,30	67,90	3,80	3,30
12. PK	24,00	8,20	7,10	13,40	5,20	63,40	73,20	3,30	2,80
13. N	27,20	10,60	8,90	16,00	6,40	60,40	71,90	4,20	3,50
14. P	25,80	8,20	7,10	13,40	4,70	57,30	66,20	3,30	2,80
15. K	27,10	11,20	9,60	14,30	6,40	57,10	66,70	4,40	3,80
16. 0 (Kontrol)	26,90	8,70	7,50	13,80	4,80	55,20	64,00	3,50	3,00

Keterangan : \* Hasil petakan 4,2 m x 6 m (25,2 m<sup>2</sup>)  
 \*\* Konversi dari hasil petakan ke hektar

Perbedaan hasil yang diperoleh antara yang diberi bahan organik dan tanpa bahan organik pada petak omisi berkisar antara 0,20 – 0,50 t GKP/ha atau rata-rata sekitar 0,48 t GKP/ha seperti terlihat pada Tabel 4. Dengan demikian, bahan organik juga merupakan salah satu faktor pembatas dalam upaya meningkatkan produksi padi di wilayah penelitian, karena bahan organik merupakan salah kunci utama dalam perbaikan produktivitas lahan, terutama pada lahan-lahan sawah intensif.

Penambahan pupuk P nyata meningkatkan rendemen gabah, terutama pada perlakuan tanpa bahan organik. Pada perlakuan dengan bahan organik, penambahan pupuk P tidak berpengaruh terhadap rendemen. Hal ini diduga karena penambahan P dari bahan organik membantu memasok kebutuhan P tanaman sehingga pengaruh P anorganik menjadi tidak nyata. Pada petak tanpa pemberian bahan organik, jika tidak diberikan P maka rendemen gabah akan menurun dari 70,50% pada pemupukan lengkap menjadi 67,90% (NK). Data selengkapnya dari parameter komponen hasil ini ditampilkan pada Tabel 3.

Berdasarkan pengertian omission plot, maka perlakuan yang menjadi fokus perhatian adalah perlakuan tanpa N, tanpa P, dan tanpa K, baik yang menggunakan bahan organik maupun tanpa bahan organik. Hasil gabah yang diperoleh pada Tabel 4 menunjukkan kemampuan tanah dalam menyediakan hara (*indigenous suplay*) N, P dan K bagi tanaman padi.

Tabel 4. Hasil gabah kering panen dan kering giling pada perlakuan omission plot

Perlakuan	+ Bahan Organik (t/ha)		- Bahan Organik (t/ha)		Kenaikan hasil GKP (t/ha)
	GKP	GKG	GKP	GKG	
1. NPK	4,60	4,00	4,40	3,80	0,20
2. NP (- K)	4,20	3,70	3,60	3,10	0,60
3. NK (- P)	4,40	3,80	3,80	3,30	0,60
4. PK (- N)	3,80	3,30	3,30	2,80	0,50
5. Kontrol	4,00	3,60	3,50	3,00	0,50

Hasil gabah terendah diperoleh pada perlakuan tanpa N (3,3 t GKP/ha untuk yang tidak diberi bahan organik dan 3,8 t GKP/ha untuk yang diberi bahan organik). Rendahnya hasil gabah ini diduga karena nitrogen merupakan hara penyusun asam-asam amino, asam-asam nukleat, nukleotida dan khlorofil. Hara N berpengaruh terhadap semua parameter yang berhubungan dengan hasil, yaitu mempercepat pertumbuhan tanaman, menambah luas daun dan tajuk tanaman, jumlah gabah per malai dan kandungan protein gabah. Konsentrasi nitrogen pada daun erat kaitannya dengan kecepatan proses fotosintesis dan produksi biomas. Pemberian hara N menyebabkan kebutuhan tanaman terhadap hara P dan K meningkat pula untuk mengimbangi laju pertumbuhan tanaman yang cepat.

Tanaman menyerap nitrogen terutama dalam bentuk  $\text{NO}_3\text{-N}$  dan  $\text{NH}_4\text{-N}$ , dan dinamika hara N dalam larutan tanah berhubungan erat dengan kondisi tanah, takaran pupuk serta waktu pemupukan (Hidayat dan Makarim, 1991; Makarim, 1991; Makarim *et al.*, 1994; Sismiyati dan Makarim, 1994). Nitrogen diperlukan selama fase pertumbuhan, terutama pada awal pertumbuhan sampai pertengahan fase anakan dan primordia bunga (Makarim dan Ponimin, 1994). Persediaan N yang cukup pada fase generatif sangat penting dalam memperlambat proses penuaan daun, mempertahankan fotosintesis selama fase pengisian gabah dan peningkatan protein dalam gabah.

Kekurangan dan kelebihan nitrogen akan cepat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Tanaman padi yang kekurangan nitrogen menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat dan jumlah anakan sedikit, daun sempit dan pendek serta berwarna hijau kekuningan dan daun tua menjadi berwarna coklat muda dan mati. Sebaliknya kelebihan unsur nitrogen akan mendorong pertumbuhan vegetatif dan meningkatnya ukuran sel dengan berkurangnya ketebalan dinding sel akibat terlalu banyak karbohidrat yang digunakan dalam proses pembentukan protein (Millar *dalam* Sudarkoco, 1992). Selain itu, kelebihan nitrogen juga mengakibatkan tanaman lebih sukulen karena protoplasma dapat berhidrasi lebih tinggi, kematangan buah akan tertunda dan produksi berkurang dengan gugurnya tunas bunga, dan tanaman mudah terserang penyakit.

Penetapan dosis N menurut petak omisi, sangat tergantung dari hasil panen tanpa pupuk N dan target hasil yang ingin dicapai. Target hasil yang ingin dicapai umumnya sekitar 80% dari potensi hasil atau hasil maksimum yang pernah dicapai di lokasi tersebut. Persyaratan penting dari petak omisi adalah tidak adanya faktor pembatas lain yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Dengan demikian, dosis pupuk N yang diperlukan untuk mencapai tingkat hasil 5 t/ha (apabila hasil tanpa N dan tanpa bahan organik sekitar 3,3 t GKP/ha) adalah 80 kg N/ha (174 kg urea/ha) atau sekitar 40 kg N/ha (87 kg urea/ha) apabila hasil tanpa N dan dengan bahan organik 3,8 t GKP/ha. Tetapi bila target hasil yang diinginkan 6-7 t/ha, maka kebutuhan pupuk N sekitar 120-160 kg N/ha (260 – 348 kg urea/ha) apabila hasil tanpa N dan tanpa bahan organik 3,3 t GKP/ha atau 80 – 120 kg N/ha (174-260 kg urea/ha) apabila hasil tanpa N dan dengan bahan organik sebesar 3,8 t GKP/ha, seperti yang diperlihatkan pada Tabel 5 (Fairhurst dan Witt, 2002).

Tabel 5. Dosis pupuk N untuk tanaman padi berdasarkan petak omisi

Target hasil	4	5	6	7	8
Hasil tanpa N	Takaran N (kg/ha)				
2	80	120	160		
3	40	80	120	160	
4		40	80	120	160
5			40	80	120
6				40	80

Sumber: Fairhurst dan Witt (2002)

Kebutuhan pupuk P untuk tanaman padi sawah dapat diduga berdasarkan banyaknya pool P tersedia dan P immobil dalam tanah yang dapat memasok P tersedia secara kontinyu dalam jangka waktu tertentu dan berdasarkan kebutuhan P tanaman Menurut Makarim *et al.* (1992). Cara lain yang lebih mudah dan praktis adalah berdasarkan petak omisi.

Fosfor bagi tanaman sangat penting karena merupakan penyusun esensial dari adenosin trifosfat (ATP), nukleotida, asam-asam nukleat dan fosfolipid. Fungsi utama dari fosfor adalah menyimpan dan memindahkan energi serta mengintegrasikan membran. Selain itu juga berfungsi dalam menunjang pertumbuhan akar, anakan, pembungaan dan pemasakan biji, terutama bila temperatur udara rendah.

Tanaman memerlukan fosfor sejak awal pertumbuhan dan bersifat sangat mobil dalam jaringan tanaman. Tanaman yang kekurangan P memberikan pertumbuhan yang lebih pendek, daun berwarna hijau gelap, anakan sedikit, batang tipis dan jumlah biji per malai lebih sedikit. Warna kemerahan atau ungu akan timbul pada daun jika varietas padi cenderung menghasilkan pigmen antosyanin (Yoshida, 1981).

Kebutuhan pupuk P pada tanaman padi berdasarkan target hasil yang ingin dicapai dan kemampuan tanah menyediakan hara P dengan berdasarkan petak omisi disajikan pada Tabel 6. Besarnya target hasil yang ingin dicapai sangat tergantung pada potensi hasil dari varietas yang diusahakan serta pengelolaan tanaman itu sendiri Berdasarkan hasil yang diperoleh tanpa pupuk P, yaitu 3,8 - 4,4 t GKP/ha (Tabel 4), maka jumlah pupuk P yang dibutuhkan untuk mencapai hasil 5 - 7 t /ha adalah 22 - 54 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha atau sekitar 60 - 150 kg SP-36/ha (Tabel 6).

Tabel 6. Dosis pupuk P untuk tanaman padi berdasarkan petak omisi

Target hasil	4	5	6	7	8
Hasil tanpa P	Takaran P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)				
3	18	36	54		
4	14	22	36	54	
5		18	25	36	54
6			22	29	45
7				26	36
8					30

Sumber: Makarim *et al.* (2003); Fairhurst dan Witt (2002)

Seperti halnya hara N dan P, kalium (K) juga sangat penting bagi tanaman padi. Menurut Makarim dan Ismunadji (1991), peranan K bagi tanaman padi antara lain adalah memperbaiki daya toleransi terhadap kondisi iklim yang kurang menguntungkan, kerebahan, ketahanan terhadap hama dan penyakit. Peningkatan hasil tanaman yang diberi pupuk K baru akan nampak apabila hara lainnya, seperti N dan P tidak menjadi faktor pembatas.

Kalium dalam tanaman sangat mobil dan mempunyai fungsi esensial dalam berbagai peristiwa, seperti : pengaturan tekanan osmosis sel, aktivitas enzim, pH sel, keseimbangan kation-kation, pengaturan



transpirasi pada stomata, dan transportasi asimilat hasil fotosintesis. Juga sebagai bahan penguat dinding sel. Beberapa fungsi hara K antara lain adalah menambah luas daun dan kandungan khlorofil daun serta memperlambat penuaan daun sehingga fotosintesis kanopi dan pertumbuhan tanaman meningkat.

Kekurangan K akan menyebabkan terakumulasinya gula sederhana, asam amino dan amina yang merupakan sumber makanan yang cocok bagi patogen penyakit daun. Beberapa gejala tanaman padi yang mengalami defisiensi hara K adalah : (1) Pertumbuhan tanaman kerdil (daun sempit, batang pendek dan kecil), dan jika dalam keadaan kahat K yang parah, anakan sedikit dan tanaman mudah rebah, (2) Gejala kahat K mulai terlihat pada daun tua, daun berwarna hijau gelap, tepi daun berwarna coklat kekuningan atau bintik-bintik nekrotis coklat gelap yang muncul pertama pada ujung daun tua. Pada tingkat yang lebih parah, ujung daun berwarna coklat kekuningan, kemudian menjalar ke tepi daun hingga ke pangkal daun dan selanjutnya mengering. Garis-garis kuning kadang-kadang muncul di sepanjang tulang daun dan daun bagian bawah terkulai, (3) Persentase gabah steril atau hampa tinggi, dan (4) Perakaran tidak sehat (sedikit dan kebanyakan berwarna hitam), produksi sitokinin dalam akar berkurang, dan daya oksidasi akar lemah.

Cara pengelolaan jerami padi setelah panen sangat menentukan jumlah pupuk K yang diberikan karena sekitar 80% K yang terserap tanaman terdapat dalam jerami. Dosis pupuk K berdasar petak omisi disajikan pada Tabel 7, 8, dan 9. Berdasarkan hasil yang diperoleh, kebutuhan pupuk K untuk mencapai tingkat hasil 5 – 7 t GKP/ha apabila hasil tanpa pupuk K adalah 60 – 120 kg K<sub>2</sub>O/ha (100 – 200 kg KCl/ha), 30 - 95 kg K<sub>2</sub>O/ha (50 – 158 kg KCl/ha), dan 30 - 90 kg K<sub>2</sub>O/ha (50 – 150 kg KCl/ha), masing-masing untuk jerami tidak dikembalikan, jerami dikembalikan setengah, dan jerami dikembalikan semua ke lahan.

Tabel 7. Dosis pupuk K untuk tanaman padi berdasarkan petak omisi (jerami tidak dikembalikan)

Target hasil	4	5	6	7	8
Hasil tanpa K	Takaran K <sub>2</sub> O (kg/ha)				
3	45	75	105		
4	30	60	90	120	
5		45	75	105	135
6			60	90	120
7				75	105
8					90

Sumber : Makarim et al. (2003); Fairhurst dan Witt (2002)

Tabel 8. Dosis pupuk K untuk tanaman padi berdasarkan petak omisi (sebagian jerami dikembalikan)

Target hasil	4	5	6	7	8
Hasil tanpa K	Takaran K <sub>2</sub> O (kg/ha)				
3	30	60	90		
4		30	65	95	
5		20	50	80	110
6			35	65	95
7				50	80
8					65

Sumber : Makarim et al. (2003); Fairhurst dan Witt (2002)

Tabel 9. Dosis pupuk K untuk tanaman padi berdasarkan petak omisi (semua jerami dikembalikan)

Target hasil	4	5	6	7	8
Hasil tanpa K	Takaran K <sub>2</sub> O (kg/ha)				
3	30	60	90		
4		30	60	90	
5			30	60	90
6			10	35	70
7				25	55
8					40

Sumber : Makarim *et al.* (2003); Fairhurst dan Witt (2002)

Pemberian pupuk K pada tanaman padi dapat dilakukan sebagai berikut :

- Bila dosis pupuk K  $\leq$  30 kg K<sub>2</sub>O/ha : seluruh K diberikan sebagai pupuk dasar bersamaan dengan pupuk P.
- Bila dosis pupuk K  $>$  30 kg K<sub>2</sub>O/ha : 30 kg K<sub>2</sub>O/ha diberikan sebagai pupuk dasar dan sisanya diberikan pada saat primordia bunga.

### KESIMPULAN DAN SARAN

1. Perlakuan yang memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik pada padi sawah varietas Lok Ulo adalah perlakuan yang menggunakan bahan organik dan pupuk N, P dan K (BoNPK).
2. Faktor pembatas utama hasil padi sawah di lokasi kajian berdasarkan penelitian petak omisi (*omission plot*) adalah berturut-turut N, K dan P.
3. Untuk memperoleh pertumbuhan dan hasil tanaman yang baik diperlukan penambahan bahan organik tanah. Selain itu juga perlu pemberian pupuk anorganik, dengan urutan nitrogen (N), kalium (K), dan fosfat (P).

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrachman, S., A.K. Makarim dan Irsal Las. 2003. Petunjuk Teknis Kajian Kebutuhan Pupuk NPK pada Padi Sawah Melalui Petak Omisi di Wilayah Pengembangan PTT. Balitpa, Puslitbangtan, Badan Litbang Pertanian. 27 p.
- Abdulrachman, S., C. Witt dan T. Fairhurst. 2003. Petunjuk Teknis Pemupukan Spesifik Lokasi Implementasi Omission Plot Padi. Potash & Phosphate Institute, IRRI, Balitpa.
- BP2TP. 2003. Omission Plot sebagai Dasar Pemupukan P dan K pada Tanaman Padi. Hal. 84-93. *Dalam* Sastroatmadja *et al.* (ed.). Petunjuk Teknis Litkaji Nasional Tanaman Pangan. Balai Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Litbang Pertanian.
- Bremner, J.M. and C.S. Mulvaney. 1982. Nitrogen-Total p.595-624. *In* A.L. Page *et al.* (ed.). Method of Soil Analysis Part 2. Second Edition. Agron. Monog. ASA and SSSA, Madison, W.I.
- Bustaman, S. dan A.N. Susanto. 2003. Potensi Lahan beserta Alternatif Komoditas Pertanian Terpilih berdasarkan Peta Zona Agroekologi pada setiap Kecamatan di Kabupaten Maluku Tengah. BPTP Maluku.
- Cassman, K.G. and P.L. Pingali. 1994. Extrapolating Trends for Long-Term Experiments to Farmers Fields. The Case of Irrigated Rice System in Asia. *In* Barnett *et al.* (ed.). Agricultural Sustainability in Economic Environmental and Statistical Term. John Wiley & Son, Ltd, London.
- Deptan. 2006. Rekomendasi Pemupukan N, P dan K pada Padi Sawah Spesifik Lokasi. Kep. Mentan No. 01/Kpts/SR.130/I/2006 Tanggal 3 Januari 2006. Departemen Pertanian Jakarta.

- Dobermann, A. and P.F. White. 1999. Strategies for Nutrient Management in Irrigated and Rainfed Lowland Rice System Nutrients. Kluwer Academic Publ. IRRI, p.1-26.
- Dobermann, A. and T. Fairhurst. 2000. Rice : Nutrient Disorders and Nutrient Management. Potash & Potash Institute, Potash & Potash Institute of Canada.
- Dobermann, A., K.G. Cassman, S. Peng, Phan sy Tan, Cao Vhan Phung, P.K. Sta Cruz, J.B. Bajit, M.A.A. Adviento, and D.C. Olk. 1996. Precision Nutrient Management in Intensive Irrigated Rice Systems. Proc. Int. Sym. Maximizing Sustainable Rice Yield Through Improved Soil and Environmental Management. Khon Kaen, Thailand, p. 133-154.
- Fairhurst, T.H. and C. Witt. 2002. Rice : A Practical Guide to Nutrient management. Potash & Potash Institute, Potash & Potash Institute of Canada and IRRI.
- Hidayat, A. dan A.K. Makarim. 1991. Perubahan sifat kimia tanah selama penggenangan dan pengaruhnya terhadap ketersediaan hara dan pertumbuhan tanaman padi. Balittan, Bogor.
- Makarim, A.K. 1991. Simulasi Dinamika Hara Nitrogen Pada Tanah Sawah. Balittan, Bogor.
- Makarim, A.K. , A. Hidayat, Sismiyati R., I. Nasution, M.F. Muhadjir, S. Ningrum, M. Djazuli, dan Murtado. 1992. Status Hara P Tanah Dan Pendugaan Kebutuhan P Tanaman Padi Sawah. Pros. Lokakarya Pen. Komoditas dan Studi Khusus. Badan Litbang Pertanian, Jakarta.
- Makarim, A.K. and M. Ismunadji. 1991. Sulfur Availability of Different S Fertilizers on A Planosols From Jakenan and Hydromorph From Singamerta Indonesia. ACIAR Project 8804. Final Report The University of New England Australia. p. 33-37.
- Makarim, A.K. and Ponimin Pw. 1994. Nitrogen Requirement of Irrigated Rice at Different Growth Stages. SARP Research Proc. Suweon, South Korea, DLO, TPE Wageningen and IRRI.
- Makarim, A.K., I N. Widiarta, Hendarsih S. dan S. Abdulrachman. 2003. Panduan Teknis Pengelolaan Hara dan Pengendalian Hama Penyakit tanaman Padi Secara Terpadu. Departemen Pertanian. 38 p.
- Makarim, A.K., Irsal Las, A.M. Djulin dan Sutoro. 1999. Penentuan Takaran Pupuk untuk Tanaman Padi Berdasarkan Analisis Sistem dan Model Simulasi. Agronomika I (1) : 32-39.
- Makarim, A.K. , O. Sudarman and Sismiyati R. 1994. Nitrogen Uptake of Irrigated Rice and of Soil Solution Ammonium Following Fertilizer Application : A Case Study for A Haplorthox In West Java, Indonesia. SARP Research Proc. Suweon, Korea, DLO-Res. Inst. Agr. Soil Fertility, Dept. of TPE, Wageningen, the Netherlands.
- Mambiela, F., J.J. Nicholaides and I.A. Nelson. 1981. A Method to Determine the Appropriate Mathematical Form for Incorporating Soil Test Levels in Fertilizer Response Models for Recommendation Purposes. Agron. J. 73:937-941.
- Oldeman, L.R. 1980. An Agroclimatic Map of Moluccas. CRIA, Bogor.
- Schmit, F. and H. Ferguson. 1951. Rainfal Type Based on Wet and Dry Period ratios for Indonesia with Western New Guinea. Publ. 42, Jaw. GEEFMet., Jakarta.
- Sismiyati, R. and A.K. Makarim. 1994. Soil Ammonium Dynamics and Nitrogen Uptakes By Lowland Rice On Several Soil Types In West Java. SARP Research Proc. Suweon, South Korea, DLO, TPE Wageningen and IRRI.
- Sudarkoco, S. 1992. Penggunaan Bahan Organik pada Usaha Budidaya Tanaman Lahan Kering serta Pengelolaannya (Sebuah Studi Kepustakaan). Jurusan Tanah, Faperta IPB, Bogor.
- Tim Prima Tani. 2006. Inovasi Teknologi Unggulan Tanaman Pangan Berbasis Agroekosistem Mendukung Prima Tani. Badan Litbang Pertanian, Puslitbangtan. 40 p.
- Yoshida, S. 1981. Fundamentals of Rice Crop Science. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines.