

PENGARUH PEMUPUKAN N, P, DAN K TERHADAP HASIL PADI LOKAL DI LAHAN PASANG SURUT KALIMANTAN SELATAN

Aidi Noor, Rina D. Ningsih, dan A. Sabur

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan
Jalan Panglima Batur Barat No. 4, Banjarbaru
Telp.: (0511) 4772346, Faks.: (0511) 47781810

ABSTRACT

Effect of N, P, and K Fertilization on Yield of Local Rice Variety in Tidal Swamp of South Kalimantan. There were a total of 182,540 ha tidal swampland area available in South Kalimantan which were currently having low rice productivity. The low rice productivity in this area were mainly due to the biophysical problems of the land, the used of local rice varieties mostly grown by farmers, and less amount of fertilizers applied. The experiment to evaluate the effect of N, P, and K fertilizers on the growth and yield of rice grown in tidal swampland ecosystem has been conducted in Karang Indah Village, Barito Kuala District, South Kalimantan in 2006. Treatments were: (1) N (urea 100 kg/ha), (2) NP (urea 100 kg/ha + SP36 50 kg/ha), (3) NK (urea 100 kg/ha + KCl 50 kg/ha), (4) PK (SP36 50 kg/ha + KCl 50 kg/ha), (5) NPK (urea 100 kg/ha + SP36 50 kg/ha + KCl 50 kg/ha), (6) N₂PK (urea 150 kg/ha + SP36 50 kg/ha + KCl 50 kg/ha). Results of this experiment indicated that complete fertilizers (NPK, N₂PK, NP, NK and PK) gave rice yields 2.70–3.45 t/ha, while the single N fertilizer gave 2.40 t/ha. The NPK fertilizers (urea 100 kg/ha + SP36 50 kg/ha + KCl 50 kg/ha) gave 3.40 t/ha. Further increase of urea by 50 kg/ha did not significantly increased grain yield.

Key words: *fertilization, local variety, paddy, tidal swampland.*

ABSTRAK

Produktivitas padi di lahan pasang surut di Kalimantan Selatan masih rendah, selain karena masalah biofisik lahan, juga karena sebagian besar petani masih menggunakan varietas lokal yang dipupuk secara tidak tepat, atau bahkan tanpa dipupuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pupuk N, P, dan K terhadap hasil padi lokal di lahan pasang surut. Penelitian

dilaksanakan di Desa Karang Indah, Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan pada tahun 2006. Perlakuan pemupukan berupa: (1) N (urea 100 kg/ha), (2) NP (urea 100 kg/ha + SP36 50 kg/ha), (3) NK (urea 100 kg/ha + KCl 50 kg/ha), (4) PK (SP36 50 kg/ha + KCl 50 kg/ha), (5) NPK (urea 100 kg/ha + SP36 50 kg/ha + KCl 50 kg/ha), dan (6) N₂PK (urea 150 kg/ha + SP36 50 kg/ha + KCl 50 kg/ha). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman padi lokal yang dipupuk NPK, N₂PK, NP, NK, dan PK menghasilkan antara 2,70–3,45 t/ha GKG, sedangkan yang dipupuk dengan N saja hanya menghasilkan 2,40 t/ha GKG. Pemupukan NPK (urea 100 kg/ha + SP36 50 kg/ha + KCl 50 kg/ha) menghasilkan 3,40 t/ha GKG lebih tinggi dibandingkan pemupukan N saja, peningkatan dosis pupuk urea 50 kg/ha tidak secara nyata meningkatkan hasil padi.

Kata kunci : Pemupukan, varietas lokal, padi, lahan pasang surut.

PENDAHULUAN

Semakin meningkatnya konversi lahan-lahan subur di pulau Jawa menjadi penggunaan non pertanian, maka pengembangan pertanian yang diarahkan untuk mendukung swasembada beras dihadapkan pada berbagai tantangan yang semakin berat dan kompleks di masa mendatang. Salah satu alternatif pengembangan areal pertanian adalah ke lahan-lahan marginal di luar Jawa seperti lahan rawa. Peranan lahan rawa pasang surut bagi pengembangan pertanian yang sekaligus mendukung ketahanan pangan Nasional akan makin penting apabila dikaitkan dengan semakin berkurangnya lahan-lahan subur.

Luas lahan rawa pasang surut di Indonesia sekitar 20,1 juta ha dan dari total luasan lahan pasang surut tersebut sekitar 9,53 juta ha berpotensi untuk dijadikan lahan pertanian dan sudah direklamasi sekitar 4,18 juta ha yang telah diusakan sebagai areal pertanian baik oleh penduduk lokal maupun pemerintah (Nugroho *et al.* 1992). Sedangkan di Kalimantan Selatan sendiri lahan pasang surut terdapat sekitar 182.540 ha (Dinas Pertanian Banjarbaru 2008). Dengan demikian masih tersedia cukup luas lahan rawa pasang surut yang dapat dikembangkan sebagai areal pertanian. Lahan rawa pasang surut mempunyai potensi yang besar sebagai sumber produksi padi, air umumnya selalu tersedia di lahan rawa sehingga apabila kendala-kendala lainnya dapat dikendalikan bisa diharapkan hasil yang memadai

Beberapa kendala yang dihadapi dalam pengembangan pertanian di lahan rawa, bukan saja masalah biofisik lahan, tetapi juga masalah sosial ekonomi, kelembagan dan infrastruktur yang belum memadai, sehingga produktivitas berbagai komoditas yang diusahakan belum optimal yang berakibat pendapatan petani juga masih rendah (Ananto dan Fagi 2004). Masalah kondisi biofisik lahan yang menyebabkan rendahnya produksi tanaman di lahan ini disebabkan terutama karena rendahnya kesuburan tanah, yang dicirikan oleh

kahat hara, kemasaman yang tinggi, keracunan Al, Fe dan H₂S (Sarwani *et al.* 1994). Selain kendala tersebut, beragamnya sifat fisiko-kimia masing-masing jenis tanah, genangan air yang sulit dikendalikan dan berfluktuasi (kebanjiran dan kekeringan) serta adanya organisme pengganggu tanaman juga berakibat belum optimalnya hasil tanaman pangan di lahan pasang surut.

Keberhasilan pengelolaan lahan pasang surut hendaknya dilakukan spesifik tergantung permasalahan yang ada di lapang. Pemecahan masalah juga tidak bisa dilakukan secara parsial, tetapi terintegrasi menggunakan varietas yang sesuai dan toleran dan perbaikan lingkungan tumbuh tanaman seperti pemupukan berimbang. Padi varietas lokal yang biasa digunakan petani di lahan pasang surut umumnya cukup toleran terhadap kendala-kendala seperti kemasaman dan kadar Fe tinggi, namun rata-rata hasil padi lokal ini masih rendah. Rendahnya hasil padi lokal ini diperkirakan karena sifat genetik padi yang mempunyai potensi hasil yang memang tidak tinggi dan juga karena tidak tepatnya pemupukan yang dilakukan petani. Pemupukan yang dilakukan petani di lahan pasang surut umumnya tidak berimbang, hanya menggunakan pupuk urea, sedangkan pupuk lainnya seperti pupuk P dan K atau bahkan tidak dipupuk sama sekali.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemupukan N, P dan K terhadap hasil padi lokal di lahan pasang surut di kabupaten Barito Kuala Kalimantan Selatan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan pasang surut sulfat masam di Desa Karang Indah, Kecamatan Mandastana, Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan pada musim tanam tahun 2006. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok dengan 4 ulangan, dan luas plot percobaan 5 m x 5 m. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian adalah dosis pemupukan N, P, dan K yaitu :

1. N (urea 100 kg/ha).
2. NK (urea 100 kg/ha + KCl 50 kg/ha).
3. NP (urea 100kg/ha + SP36 50 kg/ha).
4. PK (SP36 50 kg/ha +KCl 50 kg/ha).
5. NPK (urea 100 kg/ha + SP36 50kg/ha + KCl 50 kg/ha).
6. N₂PK (urea 150 kg/ha + SP36 50 kg/ha + KCl 50 kg/ha).

Varietas yang digunakan adalah varietas lokal yang biasa ditanam petani yaitu varietas Siam Unus (umur panen sekitar 8 bulan) yang ditanam dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm. Selain perlakuan pupuk N, P, dan K. Semua plot diberikan kapur dengan dosis 250 kg/ha. Satu hari sebelum tanam, pupuk urea diberikan dua kali, yaitu pada saat umur tanaman 15 hari dan 40 hari setelah

tanam. Sedangkan pupuk P dan K diberikan pada saat umur tanaman 40 hari setelah tanam. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan sesuai dengan teknik pengendalian hama penyakit yang direkomendasikan.

Pengamatan dilakukan terhadap hasil gabah (kadar air 14%) dan komponen hasil (jumlah malai per rumpun, jumlah gabah isi per malai, persentase gabah hampa, panjang malai, dan bobot 1.000 biji).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Tanah Percobaan

Hasil analisis sifat fisik dan kimia tanah lokasi penelitian menunjukkan tanah tergolong sangat masam dengan kandungan dan kejenuhan Al sangat tinggi, kandungan N total rendah, C-organik termasuk tinggi. Unsur hara P tersedia (Bray I) berada dalam keadaan sangat rendah, demikian pula dengan P cadangan (P total) dalam tanah dalam keadaan rendah dan K total tanah sangat rendah. Basa-basa tukar tanah (Ca, Mg, K dan Na) termasuk rendah sampai sangat rendah. Tekstur tanah termasuk liat berdebu, dengan kapasitas tukar kation (KTK) tanah sedang (Tabel 1).

Tabel 1. Sifat fisik dan kimia tanah percobaan, Desa Karang Indah, Kecamatan Mandastana, Kalimantan Selatan, 200

Karakteristik tanah	Nilai	Kriteria
pH	3,90	Sangat masam
N (%)	0,20	Rendah
C, Organik (%)	3,35	Tinggi
P Bray I (ppm P ₂ O ₅)	4,58	Sangat Rendah
P total (mg/100 g P ₂ O ₅)	17,60	Rendah
K total (mg/100 g K ₂ O)	6,77	Sangat Rendah
Basa-basa tukar :		
Ca (me/100 g)	0,74	Sangat Rendah
Mg (me/100 g)	0,33	Rendah
K (me/100 g)	0,08	Sangat Rendah
Na (me/100 g)	0,21	Rendah
Al-dd (me/100 g)	6,03	-
Kejenuhan Al (%)	81,50	Sangat Tinggi
KTK (me/100g)	23,52	Sedang
Tekstur (%):		
Liat	67,25	
Debu	28,02	Liat
Pasir	4,73	

Karakteristik tanah (Tabel 1) menunjukkan kesuburan tanah lokasi penelitian tergolong kurang subur dengan unsur hara N, P, dan K yang tergolong kahat, sehingga apabila tidak dilakukan penambahan unsur hara dalam bentuk pupuk, tanaman tidak akan dapat tumbuh secara optimal.

Hasil dan Komponen Hasil

Hasil gabah dan komponen hasil padi lokal sebagai akibat perlakuan pupuk di lahan pasang surut disajikan dalam Tabel 2 dan 3. Hasil penelitian menunjukkan pemupukan berpengaruh nyata terhadap jumlah gabah isi per malai, persen gabah hampa dan hasil gabah kering, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah malai per rumpun, bobot 1000 biji dan panjang malai (Tabel 2 dan 3).

Penambahan pupuk P (SP36) dan K (KCl) baik tanpa ataupun dengan N (urea) mampu meningkatkan jumlah gabah isi per malai dan menurunkan persentase gabah hampa secara nyata dibandingkan pada tanaman padi lokal yang hanya diberi pupuk N (urea) saja. Penambahan pupuk P dan atau K meningkatkan jumlah gabah isi per malai 14–43% dibandingkan tanaman padi yang hanya dipupuk dengan urea saja. Penambahan pupuk P dan atau K juga mampu menurunkan persentase gabah hampa 34–50% dibandingkan hanya diberi pupuk N.

Pemupukan yang lebih lengkap (NPK, NP, NK dan PK) memberikan hasil gabah 2,70–3,45 t/ha, sedangkan tanaman padi yang hanya dipupuk dengan N saja menghasilkan gabah 2,40 t/ha. Pemberian pupuk secara lengkap (NPK) meningkatkan hasil gabah secara nyata dibandingkan padi yang diberi pupuk tidak lengkap (N saja).

Tabel 2. Pengaruh perlakuan pemupukan terhadap komponen hasil padi lokal, Karang Indah, Kalimantan Selatan, 2006

Perlakuan	Jumlah, malai/ rumpun (malai)	Gabah isi/ malai (butir)	Gabah hampa (%)	Bobot 1000 biji (g)	Panjang malai (cm)
N	11,93 a	78,43 c	19,25 a	19,83 a	24,69 a
NK	11,75 a	89,13 bc	10,80 b	19,83 a	25,30 a
NP	13,08 a	92,93 bc	9,46 b	18,83 a	26,65 a
PK	11,02 a	112,07 a	11,57 b	19,40 a	27,63 a
NPK	13,18 a	100,13 ab	10,80 b	20,13 a	25,66 a
N ₂ PK	14,83 a	90,27 bc	12,63 b	20,17 a	24,46 a

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada pengujian DMRT 95%.

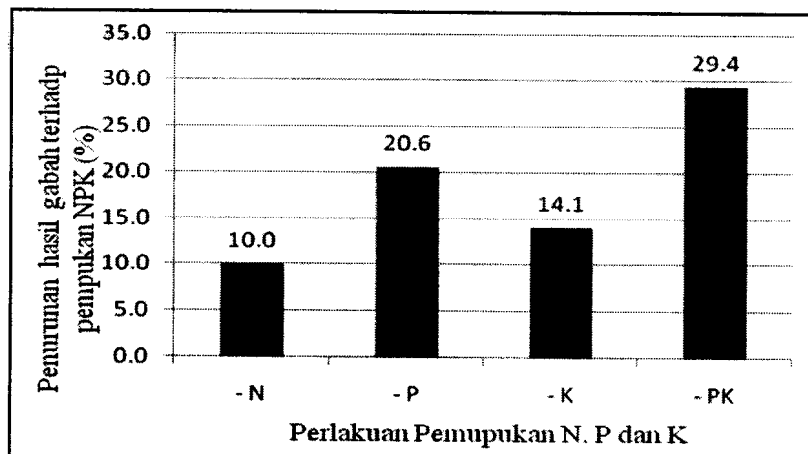
Pemupukan NPK (urea 100 kg/ha + SP36 50 kg/ha + KCl 50 kg/ha) menghasilkan gabah kering giling 3,40 t/ha lebih tinggi dibandingkan pemupukan N saja (2,40 t/ha), peningkatan dosis pupuk urea dari 100 kg menjadi 150 kg/ha tidak meningkatkan hasil padi dengan nyata (Tabel 3). Rata-rata pemupukan NP, NK, dan PK meningkatkan hasil gabah 20,5% dibandingkan hanya diberi pupuk N, sedangkan rata-rata pemupukan NPK dan N₂PK meningkatkan hasil gabah 18,3% dibandingkan rata-rata NP, NK, dan PK dan 42,7% dibandingkan diberi pupuk N saja.

Pemupukan yang tidak lengkap (tanpa dipupuk N, P, K atau PK) menyebabkan berkurangnya hasil gabah 10,0–4% dibandingkan dengan tanaman padi yang dipupuk lengkap (NPK) (Gambar 1).

Tabel 3. Pengaruh perlakuan pemupukan terhadap hasil padi lokal, Karang indah, Kalimantan Selatan, 2006

Perlakuan	Gabah (t/ha)
N	2,40 b
NK	2,70 ab
NP	2,92 ab
PK	3,06 ab
NPK	3,40 a
N ₂ PK	3,45 a

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada pengujian DMRT 95%.



Gambar 1. Persentase penurunan hasil gabah sebagai akibat perlakuan pemupukan yang tidak lengkap dibandingkan dengan pemupukan lengkap (NPK).

Kekurangan salah satu unsur hara menyebabkan berkurangnya hasil gabah, dimana kekurangan unsur hara P mengakibatkan berkurangnya hasil gabah yang lebih tinggi (20,6 %) dibandingkan unsur hara K (14,1%) dan N (10,0%). Kekurangan dua unsur hara P dan K mengakibatkan semakin tingginya pengurangan hasil gabah yaitu 29,4% dibandingkan apabila diberi pupuk lengkap NPK. Berkurangnya hasil padi lokal sebagai akibat kekurangan unsur hara yang diberikan melalui perlakuan pemupukan di lahan pasang surut disebabkan rendahnya kadar hara N, P, dan K tanah lokasi percobaan (Tabel 1), sehingga tanaman untuk dapat tumbuh normal dan memberikan hasil optimal memerlukan penambahan unsur hara melalui pemupukan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemupukan di lahan pasang surut yang kahat hara N, P, dan K masih diperlukan untuk meningkatkan hasil padi lokal. Unsur hara N, P, dan K merupakan unsur hara makro yang sangat diperlukan tanaman, baik untuk pertumbuhan vegetatif maupun fase generatif. Nitrogen merupakan unsur hara yang diperlukan tanaman dalam menyusun asam-asam amino, asam-asam nukleat, nukleotida dan klorofil, sangat berpengaruh dalam mempercepat pertumbuhan tanaman (tinggi dan jumlah anakan), menambah luas daun dan tajuk tanaman, jumlah gabah per malai dan kandungan protein dalam gabah. Hara N juga berpengaruh terhadap semua parameter yang berhubungan dengan hasil (Makarim *et al.* 2003).

Unsur hara K terutama berperan dalam aktivitas enzim, fotosintesis dan ketahanan terhadap hama penyakit, kekurangan K menyebabkan tanaman batangnya tidak kuat, daun terkulai dan cepat tua, mudah rebah dan terserang hama penyakit, gabah banyak hampa, dan kualitas beras menurun (Makarim *et al.* 2003). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Tabel 2) yang menunjukkan pemupukan K maupun kombinasinya dengan P mampu mengurangi gabah hampa dan memperbaiki kualitas gabah dengan meningkatkan jumlah gabah isi per malai dibandingkan tanaman yang tidak dipupuk dengan K dan P (dipupuk N saja).

Kekurangan unsur P yang memperlihatkan gejala paling menonjol pada tanaman adalah terjadinya pengurangan luas, ukuran dan jumlah daun, pertumbuhan tunas lambat sehingga menurunkan rasio tunas/akar, tanaman kerdil (*stunted*), pertumbuhan akar terhambat, daun berwarna lebih gelap (hijau tua atau ungu), gejala akan tampak pada awal pertumbuhan, daun yang tua akan menunjukkan gejala kahat P lebih dahulu karena P mobil dan terjadi remobilisasi P dari daun tua ke daun muda/buah/jaringan meristem yang masih aktif. Pengaruh lain dari kekurangan unsur P adalah berakibat pada penundaan kematangan tanaman, penurunan jumlah bunga, penurunan kualitas buah, biji, dan menurunnya resistensi tanaman terhadap hama dan penyakit. Unsur P mempunyai fungsi yang vital sebagai unit sumber energi bagi tanaman yang sangat dibutuhkan dalam melakukan proses metabolisme seperti pengaturan fotosintesis, respirasi, penyimpanan dan transfer energi, pembelahan dan perkembangan sel tanaman (Maschner, 1995).

Hasil penelitian ini menunjukkan tanpa dipupuk K dan atau P menyebabkan lebih tingginya gabah hampa yang dihasilkan, tanaman yang hanya dipupuk N saja menghasilkan gabah hampa yang lebih tinggi (19,25%) dibandingkan perlakuan lain. Peranan pemupukan P dan K dalam penelitian ini juga terlihat dari semakin meningkatnya jumlah gabah isi yang dihasilkan dibandingkan tanaman padi yang hanya diberi pupuk N. Pemupukan yang lengkap (NPK) mengakibatkan tanaman tumbuh optimal yang ditunjukkan dengan meningkatnya jumlah anakan aktif dan jumlah gabah isi, berkurangnya gabah hampa sehingga hasil gabah juga meningkat (Tabel 2 dan 3).

Hasil penelitian ini menunjukkan pemupukan padi lokal di lahan pasang surut masih diperlukan dalam dosis rendah, dosis pemupukan NPK yang tinggi diperkirakan tidak akan meningkatkan hasil padi secara nyata, seperti dalam penelitian ini peningkatan dosis pupuk urea dari 100 kg/ha menjadi 150 kg/ha tidak meningkatkan hasil gabah. Menurut Taslim (1998), padi lokal kurang respon terhadap pemupukan N yang tinggi, dimana pemupukan N dengan dosis tinggi dapat meningkatkan tinggi tanaman dan mengakibatkan tanaman mudah rebah. Menurut Dobermann dan Fairhurst (2000) pemupukan N yang tinggi dan berlebihan akan menghambat pembentukan biji sehingga biji yang terbentuk kurang sempurna yang berakibat bobot biji atau gabah juga menjadi berkurang. Padi lokal seperti varietas Siam Unus nampaknya hanya perlu pemupukan dosis rendah, karena sifat genetik tanaman yang mempunyai potensi hasil tidak terlalu tinggi sehingga kurang respon terhadap pemupukan yang tinggi. Hasil penelitian Widodo (2004) menunjukkan kombinasi dosis pemupukan (urea, SP36, dan KCl) tidak memberikan respon yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa kultivar padi lokal di lahan rawa gambut.

Walaupun mempunyai potensi hasil rendah, keunggulan padi lokal di lahan pasang surut adalah kemampuannya beradaptasi terhadap lingkungan terutama toleran terhadap kadar Fe tinggi dan umumnya tahan terhadap beberapa hama penyakit. Hasil karakterisasi Khairullah *et al.* (2005), terhadap beberapa varietas lokal di lahan pasang surut menunjukkan tanaman umumnya mempunyai sifat toleran terhadap keracunan besi, baik mekanisme penanggulangan maupun pencegahan. Dari hasil pengujian ketahanan terhadap hama dan penyakit pada beberapa varietas lokal diperoleh sebanyak 22 varietas yang memiliki ketahanan terhadap hama dan penyakit (Balittra 2001).

KESIMPULAN

Pemberian pupuk yang lebih lengkap (NPK, NP, NK dan PK) memberikan hasil gabah 2,70-3,45 t/ha, sedangkan tanaman padi yang hanya dipupuk dengan N saja menghasilkan gabah 2,40 t/ha. Pemupukan NPK (urea 100 kg/ha + SP36 50kg/ha + KCl 50 kg/ha menghasilkan gabah kering giling 3,40 t/ha lebih tinggi dibandingkan pemupukan N saja (2,40 t/ha), peningkatan dosis pupuk urea dari 100 kg menjadi 150 kg/ha tidak meningkatkan hasil padi.

Rata-rata pemupukan NP, NK, dan PK meningkatkan hasil gabah 20,5% dibandingkan hanya diberi pupuk N, sedangkan rata-rata pemupukan NPK dan N₂PK meningkatkan hasil gabah 18,3% dibandingkan rata-rata NP, NK, dan PK dan 42,7% dibandingkan diberi pupuk N saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananto, E.E. dan A.M. Fagi. 2004. Potensi dan peluang pengembangan lahan rawa pasang surut. Disampaikan pada Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Lahan Rawa dan Pengendalian Pencemaran Lingkungan, tanggal 6-7 Oktober di Banjarbaru. Badan Litbang Pertanian.
- Balittra. 2001. Laporan Hasil Penelitian, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Banjarbaru.
- Dinas Pertanian Banjarbaru. 2008. Laporan Tahunan Dinas Pertanian Tahun 2007. Dinas Pertanian Propinsi Kalimantan Selatan. Banjarbaru.
- Dobermann, A. and T. Fairhurst. 2000. Rice nutrient disorder and nutrient management. Handbook series. Potash and Phosphate Institute (PPI). Potash and Phosphate Institute of Canada (PPIC) and International Rice Research Institute. 191 p.
- Khairullah, I., R. Wahdah, A. Jumberi, dan S. Sulaiman. 2005. Mekanisme toleransi keracunan besi pada varietas lokal padi (*Oryza sativa* L.) pasang surut di Kalimantan Selatan. *Agroscentiae* Vol. 12(1) p. 58-68.
- Makarim, A.K., I.N. Widiarta, Hendarsih S., dan A. Abdulrahman. 2003. Pengelolaan Hara dan Pengendalian Hama Penyakit Tanaman Padi Secara Terpadu. Departemen Pertanian. Pusat Penelitian Tanaman Pangan. Bogor.
- Maschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press Inc. London.
- Nugroho, K., Alkasuma, Paidi, W. Wahdini, Abdurrahman, H. Suhardjo, dan IPG. Widjaya-Adhi. 1992. Peta Areal Potensial untuk Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut. rawa dan Pantai. Proyek penelitian Sumber daya Lahan. Pusat Penelitian tanah dan Agroklimat. Badan litbang Pertanian.
- Sarwani, M., M. Noor, dan Masganti. 1994. Potensi, kendala dan peluang pasang surut dalam perspektif pengembangan tanaman pangan. *Dalam: Pengelolaan Air dan Produktivitas Lahan Rawa Pasang Surut*. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Banjarbaru.
- Taslim, H.S., Partohardjono, dan Subandi. 1988. Pemupukan padi sawah. *Dalam: Buku II*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Widodo. 2004. Tanggapan lima kultivar padi lokal rawa gambut terhadap aplikasi kombinasi dosis pupuk urea, SP36 dan KCl. *Jurnal Akta Agrosia*. 7. (2): 41-46.