



**Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III
Jakarta/Bogor 23-25 Agustus 1993**

Kinerja Penelitian Tanaman Pangan

Buku 3

**Padi – Pemupukan, Sistem Usahatani, Mekanisasi,
Pascapanen, dan Sosial-ekonomi**

**Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian**



**Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III
Jakarta/Bogor 23-25 Agustus 1993**

Kinerja Penelitian Tanaman Pangan

Buku 3

**Padi – Pemupukan, Sistem Usahatani, Mekanisasi,
Pascapanen, dan Sosial-ekonomi**

Penyunting:

Mahyuddin Syam
Hermanto
Arif Musaddad
Sunihardi

**Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
1995**

633.1/4

KIN Kinerja Penelitian Tanaman Pangan, Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III, Buku 3. – Mahyuddin Syam; Hermanto; Arif Musaddad; Sunihardi (*Eds.*). – Bogor; Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 1995. vi, hal 675–1022; ill; 2,0 cm.

I. Syam, M.

II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan

ISBN : 979-8161-51-3

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan

Jl. Merdeka 147 Bogor 16111 Telp. (0251) 334089, 331718

Fax. (0251) 312755

Pengantar

Kegiatan penelitian tanaman pangan telah memberi kontribusi yang cukup besar dalam pembangunan pertanian. Hal itu, antara lain tercermin dari berkembang dan diterapkannya teknologi yang dihasilkan yang mampu meningkatkan produksi dan pendapatan petani. Teknologi varietas unggul, misalnya, telah dikenal dan diadopsi oleh petani secara luas. Berbagai teknologi lainnya pun, seperti pengendalian hama/penyakit, sistem usahatani, dan penanganan pra- dan pascapanen tanaman pangan telah diterapkan pula oleh sebagian petani di pedesaan.

Sejalan dengan perkembangan pembangunan di segala bidang, akhir-akhir ini muncul berbagai isu yang menuntut perubahan orientasi penelitian. Isu sistem produksi terlanjutkan, misalnya, perlu dijadikan acuan dalam menentukan arah penelitian dalam PJP II mengingat isu ini berkaitan erat dengan pelestarian lingkungan yang telah menjadi komitmen internasional. Isu ini perlu pula dipadukan dengan upaya pencapaian dan pelestarian swasembada pangan, peningkatan pendapatan petani dan pengembangan agribisnis untuk mengentaskan kemiskinan.

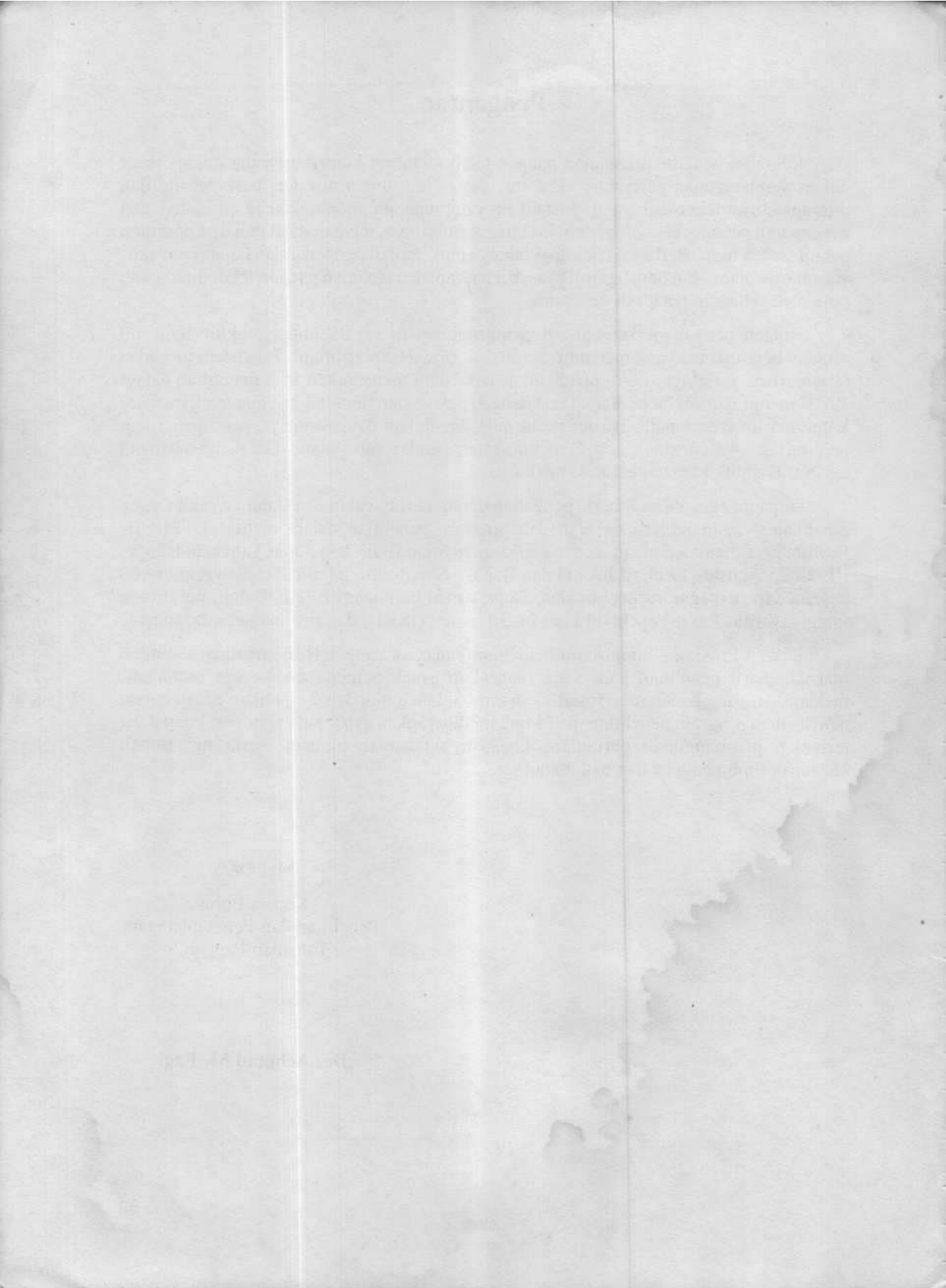
Guna mengevaluasi kinerja penelitian dalam kurun waktu lima tahun terakhir yang dikaitkan dengan reorientasi arah dan program penelitian dalam memasuki PJP II, Puslitbang Tanaman Pangan menyelenggarakan Simposium Penelitian Tanaman Pangan III, 23-25 Agustus 1993, di Jakarta dan Bogor. Simposium ini dihadiri oleh sekitar 400 peserta dari berbagai institusi lingkup Departemen Pertanian, BPPT, Bulog, perguruan tinggi, swasta, Pusat Penelitian Padi Internasional (IRRI), dan institusi terkait lainnya.

Buku 3 Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III ini memuat sejumlah makalah hasil penelitian padi yang mencakup aspek pemupukan, sistem usahatani, mekanisasi, pascapanen, dan sosial-ekonomi. Selain untuk dapat dijadikan acuan dalam penyusunan program penelitian, prosiding ini diharapkan dapat pula memberi kontribusi terhadap pembangunan pertanian, khususnya tanaman pangan, serta menambah khazanah ilmu pengetahuan dan teknologi.

Mei 1995

Kepala Pusat
Penelitian dan Pengembangan
Tanaman Pangan,

Dr. Achmad M. Fagi



Daftar Isi

Pengantar	iii
Peningkatan Efisiensi dan Efektivitas Pemupukan N pada Padi Sawah Berdasarkan Analisis Sistem	
..... <i>A.K. Makarim, Ponimin Pw., Sismiati R., Sutoro, Otjim S., dan A. Hidayat</i>	675
Kebutuhan Hara N Tanaman Padi di Lahan Sawah Irigasi	
..... <i>Aan A. Daradjat dan Pudji K. Utami</i>	682
Efisiensi Penggunaan Pupuk N dan P dalam Budi Daya Padi Sawah	
..... <i>Rahayu Tejasarwana</i>	690
Pemanfaatan Timbunan Fosfat di Lahan Sawah	
..... <i>Agusli Taher</i>	700
Pemupukan Kalium di Tanah Vertisol	
..... <i>Suyanto H.</i>	714
Kalium: Penyangga Produksi Padi di Lahan Sawah Tadah Hujan	
..... <i>Sarlan Abdulrachman</i>	727
Peningkatan Produksi Padi melalui Pemupukan di Kawasan Timur Indonesia .	
..... <i>Djamaluddin, M. Rauf, A. Buntan, R. le Cerff, dan E.O. Momuat</i>	734
Efisiensi Pemupukan dalam Pola Tanam Padi - Kedelai di Lahan Tadah Hujan	
..... <i>Iswandi H. Basri, Nusyirwan Hasan, Burlis Han dan Nasrul Hosen</i>	743
Penggunaan Bahan Amelioran pada Tanaman Pangan di Lahan Kering Beriklim Basah	
..... <i>Achmadi Jumberi dan Aidi Noor</i>	755
Kelayakan Agronomis Teknologi Budi Daya Padi Sebar Langsung di Lahan Sawah Irigasi	
..... <i>Herman Supriadi dan A. Husni Malian</i>	766
Sistem Usahatani di Lahan Sawah Tadah Hujan	
..... <i>H.S. Raihan, N. Fauziati, M. Thamrin, Hidayat Dj. Noor dan M. Djamhuri</i>	782
Pengelolaan Padi Sawah Dataran Tinggi	
..... <i>Syahrul Zen, A. Kaher, Z. Hamzah dan Helmidar Bahar</i>	790
Pengelolaan Lahan Sawah Bukaian Baru untuk Budi Daya Padi	
..... <i>Burbey dan Agusli Taher</i>	799
Budi Daya Tanaman Pangan dalam Sistem Usahatani Konservasi di DAS Jratunseluna Bagian Hulu	
..... <i>Husin M. Toha dan Achmad M. Fagi</i>	810
Perkembangan dan Dampak Mekanisasi Pertanian ...	
..... <i>Masdjidin Siregar dan Soentoro.</i>	825
Kebijakan Sistem Jasa Sewa Alat dan Mesin Pertanian dalam Pengembangan Mekanisasi Pertanian Tanaman Pangan	
..... <i>E. Eko Ananto, Trip Alihamsyah dan Astanto</i>	836
Traktor Kura-kura: Alat Pengolah Tanah Alternatif di Lahan Sawah dan Rawa Pasang Surut	
..... <i>E. Eko Ananto, Astanto, Trip Alihamsyah dan Inu G. Ismail</i>	850
Prospek Pengembangan Alat Tanam Padi Gogorancan ..	
..... <i>Astanto dan E. Eko Ananto</i>	855

Perbaikan Sistem Panen dalam Usaha Menekan Kehilangan Hasil Padi	<i>Sigit Nugraha, Agus Setyono, dan Ridwan Thahir</i>	863
Usaha Perbaikan Pengeringan Padi di Tingkat Petani	<i>Ridwan Thahir, Soeharmadi dan Agus Setyono</i>	873
Pengembangan Tepung Beras Kaya Protein Mendukung Agroindustri	<i>Djoko S. Damardjati dan E.Y. Purwani</i>	883
Perberasan di Indonesia Pascaswasembada	<i>Soekartawi</i>	893
Sumber Pertumbuhan Produksi Padi	<i>Maesti M., Made Oka A., Irsal Las dan Adimesra Djulin</i>	907
Intensifikasi Padi Sawah di Pedesaan antara Modernisasi dan Pembangunan ..	<i>Tri Pranadji</i>	925
Prospek dan Perkembangan Produksi Padi Sawah di Jawa Barat	<i>Tri Bastuti Purwantini dan Rita Nur Suhaeti</i>	942
Prospek dan Kendala Pengembangan Teknologi Budi Daya Sebar Langsung Padi Sawah di Lahan Irigasi	<i>A. Husni Maltan dan Herman Supriadi</i>	953
Elastisitas Produksi Padi Sawah Dataran Tinggi di Sumatera (Studi Kasus di Takengon, Solok, dan Kerinci)	<i>Iswandi H. Basri, Marak Ali, dan Nasrul Hosen</i>	963
Pemanfaatan dan Dampak Embung terhadap Sistem Usahatani di Lahan Tadah Hujan: Kasus di Kabupaten Rembang	<i>Iis Syamsiah, I. P. Wardana dan A. M. Fagi</i>	970
Perspektif Historis Kelembagaan dan Organisasi Peningkatan Produksi Padi di Indonesia	<i>Andin H. Taryoto dan Tri Pranadji</i>	980
Penerapan Pengendalian Hama Terpadu: Keterkaitan Faktor Sosial dan Kelembagaan	<i>S. Kartaatmadja dan S.S. Sabri</i>	998
Efisiensi Biaya Pestisida pada Tanaman Padi dengan Program Pengendalian Hama Terpadu	<i>Delima Darmawan dan Yusmichad Yusdja</i>	1007

Kalium: Penyangga Produksi Padi di Lahan Sawah Tadah Hujan

Sarlan Abdulrachman

Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukamandi

ABSTRAK

Tanaman memerlukan kalium dalam jumlah relatif banyak. Pada tingkat produksi 6 t/ha, K yang diabsorpsi tanaman berkisar antara 60-100 kg/ha, 80% di antaranya terangkut melalui jerami dan sisanya terdapat dalam gabah. Di Jakenan (Pati, Jawa Tengah) dan sekitarnya, jerami banyak digunakan untuk makanan ternak. Dengan demikian, proses pengurusan K selalu terjadi di lahan yang ditanami padi. Mengingat suplai K yang berasal dari air irigasi pada lahan sawah tadah hujan terbatas, maka hasil padi sangat rendah bila tanaman tidak dipupuk K, yaitu kurang dari 2 t/ha untuk padi gogorancah, bahkan untuk padi walik jerami, hal ini bisa tidak memberi hasil. Tanggap tanaman padi terhadap pemupukan kalium di lahan sawah tadah hujan sangat nyata. Baik hasil maupun ketahanan tanaman terhadap penyakit, meningkat dengan peningkatan takaran pemberian K. Pemberian 90 kg K_2O /ha dan 5 t pupuk kandang/ha dapat mengatasi kahat K bagi tanaman dengan tingkat hasil masing-masing 7,46 dan 5,99 t/ha untuk padi gogorancah serta 4,96 dan 4,60 t/ha untuk padi walik jerami.

PENDAHULUAN

Kandungan kalium pada lahan sawah tadah hujan atau lahan yang berpengairan kurang teratur umumnya lebih rendah daripada lahan sawah irigasi teknis. Sebagian besar lahan sawah tadah hujan di Jakenan, Pati, Rembang, dan Tuban yang terletak di pantai utara Jawa tanggap terhadap pemupukan K (White 1929 dalam Ismunadji *et al.* 1976). Tanaman padi yang tidak disuplai K hasilnya kurang dari 2 t/ha, atau lebih rendah dari rata-rata produksi padi di 37 negara sentra produksi padi lahan tadah hujan (IRRI 1989).

Selain kahat K, masalah lain pada lahan sawah tadah hujan adalah status air yang tidak menentu. Pada musim hujan kadang-kadang terjadi banjir. Sebaliknya, pada musim kemarau, tanaman sering mengalami kekeringan. Interval genangan air sangat tergantung pada panjang musim dan intensitas hujan serta tipe tanah. Kondisi air yang demikian tentu saja mempengaruhi ketersediaan hara bagi tanaman, terutama kalium, pada tanah yang bertekstur ringan.

Pembentukan varietas padi unggul yang berdaya hasil tinggi umumnya diarahkan untuk dikembangkan pada tanah-tanah yang subur. Cekaman lingkungan seperti kahat K merupakan faktor pembatas produksi sebagian besar varietas unggul yang telah

dilepas. Tulisan ini membahas hasil-hasil penelitian tentang status dan fungsi K bagi tanaman padi pada lahan sawah tadah hujan, terutama di Jakenan, Pati, Jawa Tengah.

STATUS KALIUM DI LAHAN SAWAH TADAH HUJAN

Kalium yang terkandung dalam tanah berkisar antara 0,1-3,5%. Sumber utama K, selain dari mineral tanah juga berasal dari pupuk dan air irigasi. Tetapi, di lahan sawah tadah hujan tidak dijumpai unsur K air irigasi. Bahkan, bila curah hujan melebihi kemampuan tanah menahan atau menyimpan lengas, kelebihan air akan terperkolasi yang dapat mencuci hara di tanah. Menurut Backman dan Brady (1960), air hujan yang terperkolasi berkisar antara 40-50% dan bersamaan dengan proses tersebut beberapa unsur hara terbawa ke luar struktur tanah. Akibatnya, sejumlah hara akan hilang atau berada di luar jangkauan akar tanaman.

Tingkat kehilangan hara melalui pelindian ditentukan oleh banyaknya air yang terlindi dan banyaknya unsur hara dalam bentuk siap terlindi. Penambahan hara melalui pemupukan pun sebagian dapat terlindi, sehingga hara pada tanah yang dipupuk meningkat tingkat pelindiannya. Pelindian K pada tanah yang dipupuk menurut Ritchey (1979) adalah sekitar 238 kg/ha, sedangkan pada tanah yang tidak dipupuk hanya 90 kg/ha. Hal ini menggambarkan cukup besarnya kehilangan K melalui proses pelindian.

Dari berbagai bentuk K dalam tanah, porsi K yang dapat dipertukarkan merupakan tolok ukur yang biasa dipakai untuk menilai tingkat kesuburan lahan pertanian. Korelasi yang positif antara produksi tanaman dengan K yang dapat dipertukarkan telah dilaporkan oleh Frietas *et al.* (1966), Navasero (1969) dan Adiningsih (1976). Jenis tanah, musim tanam, varietas dan cara budi daya dilaporkan dapat mempengaruhi korelasi tersebut.

PERANAN KALIUM BAGI TANAMAN

Kalium mutlak diperlukan tanaman dalam jumlah yang relatif banyak untuk menghasilkan pertumbuhan yang normal (Kemmler 1979, Goswami dan Banerjee 1978). Di dalam tubuh tanaman, K terlibat langsung dalam beberapa proses fisiologi, yang pada garis besarnya dapat dibedakan menjadi dua kepentingan utama, yakni pada proses biofisika dan proses biokimia yang berlangsung dalam sel-sel tanaman (Beringer 1980).

Dari segi biofisika, K mempunyai peranan yang bertalian dengan proses pengaturan tekanan osmotik dan turgor dalam tubuh tanaman. Melalui proses ini, tanaman yang banyak mengandung K lebih mampu mengatasi kekurangan air (Kumar *et al.* 1979, Beringer 1980, dan Wallingford 1980). Dari segi biokimia, K berperan sebagai pengaktif enzim dalam proses: (a) pembentukan pati dan protein (Black 1968, Beringer 1980, dan Wallingford 1980); (b) translokasi fotosintat ke bagian tubuh tanaman (Wallingford 1980); dan (c) peningkatan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit (Black 1968, Suparyono *et al.* 1990).

Tanaman yang kekurangan K ditandai dengan kerdilnya pertumbuhan; daunnya pendek, berwarna hijau gelap, dan terkulai (*droopy*); pada daun tua terjadi penguningan dekat bagian tulang daun yang dimulai dari ujung daun, setelah kering, daun berubah warna menjadi coklat terang. Munculnya bercak coklat mirip gejala penyakit pada bagian daun yang berwarna hijau gelap, adalah salah satu gejala yang disebabkan oleh kekurangan K (Tanaka dan Yoshida 1975).

ZONE LOKASI DAN HASIL PENELITIAN

Rata-rata curah hujan di KP Jakenan adalah 1.598 mm/tahun dengan distribusi yang tidak teratur. Musim hujan biasanya dimulai pada bulan Oktober dengan intensitas tertinggi pada bulan Januari. Musim hujan berakhir pada bulan April atau Mei. Pola tanam umumnya padi gogorancan pada musim hujan (Oktober-Januari) dan padi walik jerami pada musim kemarau (Februari-Mei), diikuti oleh kacang-kacangan atau palawija lainnya (Juli-Agustus).

KP Jakenan mewakili sekitar 100-150 ribu hektar lahan tadah hujan di Jawa Tengah. Jenis tanahnya adalah Planosol dengan kandungan pasir 46%, debu 48%, dan lempung 6% (Tabel 1). Lapisan permukaan tanah bertekstur ringan, fraksi lempung lebih banyak ditemukan mulai pada kedalaman 40 cm. Lapisan olah bersifat agak masam, total dan KTK N sangat rendah, P sedang dan K jauh di bawah titik kritis kebutuhan padi (0,21 me/100 g) (Jones *et al.* 1982).

Tabel 1. Sifat fisik dan kimia tanah KP Jakenan, 1992/93.

Tolok ukur	Nilai	Status
Tekstur (%)		
pasir	46	
debu	48	
lempung	6	
pH (H ₂ O)	4,70	masam
Total N (%)	0,05	sangat rendah
Total C-organik (%)	0,48	sangat rendah
Ketersediaan P ₂ O ₅ (me/100 g)		
Ca	2,13	rendah
Mg	0,44	rendah
K	0,04	sangat rendah
Na	0,12	rendah
Al	1,45	rendah
Kapasitas tukar kation (KTK)	6,11	rendah
Hara mikro (ppm)		
Fe	41,0	
Mn	10,0	
Cu	1,0	
Zn	2,0	

Sumber: Abdulrachman (1993).

Kekurangan unsur kalium yang merupakan kendala utama produksi padi di lahan tadah hujan dapat diatasi dengan pemberian pupuk kandang atau KCl. Pupuk kandang biasanya diberikan sebelum pengolahan tanah untuk budi daya padi gogorancan. Pemberian 5 t/ha pupuk kandang dengan komposisi N total 0,63%; P 0,5%; K 0,6% dan C/N 67,3 meningkatkan hasil padi gogorancan sekitar 16% dan padi walik jerami 5%. Pada lahan sawah tadah hujan, pengolahan tanah minimum menjelang penanaman padi walik jerami mungkin perlu diperbaiki mengingat distribusi akar dan ketersediaan hara belum memadai.

Residu pupuk kandang tidak selalu nyata meningkatkan hasil padi walik jerami. Pupuk KCl dibutuhkan untuk meningkatkan hasil. Tanpa suplai K, hasil padi gogorancan kurang dari 2 t/ha, dan padi walik jerami tidak mampu membentuk malai karena terserang penyakit. Baik padi gogorancan maupun walik jerami, hasilnya cenderung meningkat dengan pemupukan K sampai takaran 90 kg K₂O/ha (Tabel 2).

Iklim, terutama hujan, besar pengaruhnya terhadap usahatani padi pada lahan sawah tadah hujan. Pada MK 1991/92, curah hujan cukup tinggi sehingga pertumbuhan dan populasi gulma tinggi pula. Akibatnya, hasil padi (gogorancan) rendah. Pada MK 1992/93, distribusi curah hujan ideal untuk pertanaman gogorancan, sehingga hasil lebih baik daripada MK 1991/92. Lain halnya dengan pertanaman padi walik jerami pada MH 1991/92, eksplosi hama penggerek batang telah menyebabkan kehilangan hasil 50%.

Tabel 2. Pengaruh pupuk kandang dan kalium terhadap hasil padi gogorancan dan walik jerami (t/ha) di lahan sawah tadah hujan.

Perlakuan	Gogorancan			Walik jerami		
	1991/92	1992/93	Rata-rata	1991/92	1992/93	Rata-rata
Pupuk kandang						
0 t/ha	4,99 a	4,97 a	4,98	2,05 a	4,51 a	3,28
5 t/ha	5,57 b	5,99 b	5,78	2,30 b	4,60 a	3,45
Kalium						
0 kg K ₂ O/ha	-	1,58 a	1,58	-	0,00 a	0,00
20 kg K ₂ O/ha	5,00 a	-	5,00	2,18 a	-	2,18
30 kg K ₂ O/ha	5,70 a	6,29 b	5,72	2,12 a	4,29 b	3,21
50 kg K ₂ O/ha	5,70 b	-	5,70	2,27 a	-	2,27
60 kg K ₂ O/ha	-	6,61 b	6,61	-	4,41 b	4,41
90 kg K ₂ O/ha	-	7,46 c	7,46	-	4,96 c	4,96
KK (%)						
Pupuk kandang	6,92	9,10		10,99	2,53	
Kalium	5,70	5,76		3,84	4,10	

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada tingkat 0,05 uji berganda Duncan.

-: adalah tidak ada percobaan

Sumber: Abdulrachman (1993).

Ketahanan tanaman terhadap gangguan penyakit dapat ditingkatkan dengan suplai hara hingga tercapainya keseimbangan nutrisi. Dalam tanaman, hara K berhubungan dengan silikat (Si) yang berfungsi sebagai unsur pelindung sel tanaman dari infeksi patogen. Dengan pemupukan KCl, ketahanan tanaman padi terhadap beberapa penyakit meningkat, keparahan infeksi menurun, dan produktivitas naik (Tabel 3).

Serapan K yang terakumulasi pada jerami padi lima kali lebih banyak daripada yang tertimbun dalam akar. Kebiasaan petani mengangkut jerami padi untuk makanan ternak dapat diartikan terjadinya penambangan K pada lahan yang ditanami padi. Pada tingkat hasil sekitar 6 t/ha, jumlah hara K yang terangkut melalui jerami berkisar antara 40-70 kg K₂O/ha (Abdulrachman 1993).

Pengolahan tanah sempurna menjelang tanam dan penggunaan pupuk kandang dapat memperbaiki sistem distribusi perakaran padi gogorancah. Laju perkembangan akar dirangsang oleh pupuk kandang, sehingga akar dapat menyerap hara sampai ke lapisan tanah yang lebih dalam. Suplai hara dengan pemupukan KCl nyata meningkatkan hasil padi bila dikombinasikan dengan pupuk kandang. Penurunan konsentrasi K di tanah sehabis panen pada petak yang diberi pupuk kandang terjadi sampai kedalaman 40 cm, sementara pada petak tanpa pupuk kandang terhenti setelah kedalaman 30 cm (Tabel 4). Oleh sebab itu, peningkatan hasil padi dapat diartikan sebagai proses pengurusan hara dari tanah, sehingga penambahan atau pengembalian unsur hara ke tanah sangat diperlukan.

Tabel 3. Pengaruh tingkat penularan penyakit busuk batang dan bercak coklat terhadap hasil padi dengan beberapa takaran pupuk kalium. Jakenan, MH 1998/90.

Perlakuan	Tingkat penularan penyakit (%)		Berat gabah (kg/30 m ²)
	Busuk batang	Bercak coklat	
Tanpa K	41 a	40 a	10 ab
30 kg KCl/ha	28 b	33 ab	9 a
60 kg KCl/ha	26 b	26 b	10 ab
90 kg KCl/ha	24 b	12 c	10 b
BNT 0,05	5	13	1

Angka-angka yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 uji berganda Duncan.

Sumber: Suparyono *et al.* (1990).

Tabel 4. Kandungan kalium (me/100g) setelah panen padi gogorancan pada beberapa perlakuan pupuk kandang dan kalium. Jakenan MH 1991/92 dan 1992/93.

Pupuk kandang (t/ha)	Kedalaman lapisan (cm)	Takaran K ₂ O (kg/ha)					
		0	20	30	50	60	90
MH 1991/92							
0	0-10		0,049	0,050	0,049		
	10-20		0,064	0,063	0,060		
	20-30		0,069	0,068	0,067		
	30-40		0,069	0,068	0,072		
	40-50		0,072	0,080	0,083		
5	0-10		0,052	0,049	0,045		
	10-20		0,063	0,061	0,056		
	20-30		0,065	0,064	0,062		
	30-40		0,069	0,064	0,063		
	40-50		0,073	0,079	0,078		
MH 1992/93							
0	0-10	0,023		0,042		0,042	0,040
	10-20	0,023		0,051		0,050	0,040
	20-30	0,030		0,055		0,053	0,050
	30-40	0,048		0,057		0,060	0,063
	40-50	0,061		0,071		0,076	0,083
5	0-10	0,022		0,040		0,038	0,038
	10-20	0,023		0,048		0,046	0,045
	20-30	0,034		0,051		0,048	0,048
	30-40	0,045		0,050		0,045	0,046
	40-50	0,066		0,069		0,072	0,081

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrachman, S. 1993.** Dinamika kalium pada lahan tadah hujan selama pertumbuhan padi. Seminar hasil penelitian 1992/93. Balittan Sukamandi.
- Adiningsih, S. 1976.** Tinjauan hasil pemupukan kalium. *Dalam: Kalium dan Tanaman Pangan. Problem dan Prospek.* Edisi khusus 2: 29-35. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian, Bogor.
- Beringer, H. 1980.** The role of potassium in crop production. *Dalam: Proceeding of the International Seminar The Role of Potassium in Crop Production*, 12-13 November, 1979. Pretoria, Republic of Africa. FSSA Publication no. 75: 25-32
- Black, C.A. 1968.** Soil-plant relationships. Jonh wiley & Sons, Inc., New York. 792 p.
- Brady, N.C. 1974.** The nature and properties of soil. MacMillan Publishing Co., Inc., New York. 639p.
- Goswami, N.N. and N.K. Banerjee. 1978.** Phosphorus, potassium and other macroelements. *Dalam: Soil and Rice.* IRRI, Los Banos, Laguna, Philippines. p. 51-603.

- IRRI 1989.** IRRI toward 2000 and beyond. International Rice Research Institute Los Banos, Philippines.
- Ismunadji, M., Sutjipto Partohardjono dan Satsijati. 1976.** Peranan kalium dalam peningkatan produksi tanaman pangan. *Dalam: Kalium dan Tanaman Pangan. Edisi Khusus 2: 1-16.* Lembaga Pusat Penelitian Tanaman Pangan, Bogor.
- Jones, U.S., J.C. Katyal, C.P. Mamaril and C.S. Park. 1982.** Wetland rice-nutrient deficiencies other than nitrogen. *In: Rice Research Strategies for the Future.* IRRI, Los Banos, Philippines.
- Kemmler, G. 1979.** Significance of long-term experiments for determination of potash fertilizer requiremen. *In: Potassium Workshop, Nairobi/Kenya, November 1979.* Int. Potash Inst., Worblaufen-Bern Switzerland. p. 145-158.
- Kumar, D, A.J. Tesha and E.M.W. Akunda. 1979.** The uptake and some physiological role of potassium.*In: Int. Potash Inst. Potassium Workshop, Nairobi/Kenya, November 1979.* Worblaufen-Bern Switzerland. p. 125-144.
- Pratt, P.F. 1978.** Leaching of cations and chloride from manure applied to and irrigated soil. *J. Environ. Qual.* 7: 513-516.
- Suparyono, S. Kartaatmadja, dan A.M. Fagi. 1990.** Pengaruh pemupukan kalium terhadap perkembangan beberapa penyakit padi. *Dalam: Temu Alih Teknologi Pertanian, 14 Agustus 1990.* Balittan Sukamandi. p. 20-24.
- Tanaka and S. Yoshida. 1975.** Nutritional disorders of the rice plant in Asia. International Rice Research Institute. 51 p.
- Navasero, S.A. 1969.** Rice nutrition on Bohol Carrolline calcareous soil. *In: Potash Review. Subject 9.* Int. Potash Inst. Berne, Switzerland. p. 1-9.
- Wallingford, W. 1980.** Fungtions of potassium in plants. *In: Potassium for Agriculture. A situation analysis.* Potash & Phosphate Inst., Atlanta. p. 10-27.

- Makarim et al. Efektivitas Pemupukan N pada Padi Sawah
- Daradjat dan Utami Kebutuhan N Padi Sawah Irigasi
- Tejasarwana Efisiensi Pupuk N dan P pada Padi Sawah
- Taher Pemanfaatan Timbunan Fosfat di Lahan Sawah
- Suyanto Pemupukan Kalium di Tanah Vertisol
- Abdulrachman Kalium : Penyangga Produksi Padi Sawah Tadah Hujan
- Djamaluddin et al. Peningkatan Produksi Padi melalui Pemupukan
- Basri et al. Efisiensi Pemupukan dalam Pola Tanam Padi-Kedelai
- Jumberi dan Noor Penggunaan Amelioran pada Tanaman Pangan
- Supriadi dan Malian Kelayakan Agronomis Budi Daya Padi Sebar Langsung
- Raihan et al. Sistem Usahatani di Lahan Sawah Tadah Hujan
- Zen et al. Pengelolaan Padi Sawah Dataran Tinggi
- Burbey dan Taher Pengelolaan Lahan Sawah Bukaas Baru
- Toha et al. Tanaman Pangan dalam Usahatani Konservasi di DAS
- Siregar dan Soentoro Dampak Mekanisasi Pertanian
- Ananto et al. Sistem Jasa Sewa Alat dan Mesin Pertanian
- Ananto et al. Traktor Kura-kura, Pengolah Tanah Alternatif
- Astanto dan Ananto Pengembangan Alat Tanam Padi Gogorancan
- Nugraha et al. Sistem Panen untuk Menekan Kehilangan Hasil
- Thahir et al. Usaha Perbaikan Pengeringan Padi di Tingkat Petani
- Damardjati dan Purwani Pengembangan Tepung Beras Kaya Protein
- Soekartawi Perberasan di Indonesia Pascaswasembada
- Maesti et al. Sumber Pertumbuhan Produksi Padi
- Pranadji Intensifikasi Padi Sawah di Pedesaan
- Purwantini dan Suhaeti Prospek dan Perkembangan Produksi Padi
- Malian dan Supriadi Prospek Budi Daya Sebar Langsung Padi Sawah
- Basri et al. Elastisitas Produksi Padi Sawah Dataran Tinggi
- Syamsiah et al. Pemanfaatan dan Dampak Embung
- Taryoto dan Pranadji Perspektif Historis Organisasi Produksi Padi
- Kartaatmadja dan Sabri Faktor Sosial dan Kelembagaan PHT
- Darmawan dan Yusdja Efisiensi Biaya Pestisida dalam PHT

ISBN : 979-8161-51-3