

PERTUMBUHAN DAN HASIL DUA KULTIVAR PADI DAN BERBAGAI JARAK TANAM PADA SISTEM PENGAIRAN GENANGAN DALAM PARIT

Growth and Yield of Two Cultivars Rice under Various Planting Distance in Furrow Irrigation System

Syamsuddin¹⁾, Didik Inradewa²⁾, Bambang Hendro Sunarminto²⁾, dan Prapto Yudono²⁾

¹⁾ BPTP Sulawesi Selatan, Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 17,5 Makassar – Sulawesi Selatan

²⁾ Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada - Yogyakarta

ABSTRACT

The experiment was conducted on the Technical Irrigated Rice Field in D.I. Yogyakarta with soil type is Regosol. The study took place in July to December 2010. The research aim was to obtain agronomic characters and optimal planting distance that could increase the productivity of land with furrow irrigation system (FIS). The research used a factorial design (2 x 4+2) with 3 replications. Factor 1 was cultivars (K): K1 (Cimelati) and K2 (Sarinah). Factor 2 was planting distances (J): J1 (20 x 20 cm), J2(20 x 15 : 40 cm; legowo 2:1), J3(20 x 12,5 : 40 cm; legowo 2:1), and J4(20 x 12,5 : 45 cm; legowo 2:1). Controls were Cimelati and Sarinah cultivars grown in wetland rice field. The experimental results showed that the ability of plants to form seedlings in FIS was better than in the rice fields. The ability of plants to form seedlings in FIS at different planting distances was similar. Net assimilation rate (NAR) and relative growth rate (RGR) in the wetland system was better than FIS, but the leaf area index (LAI) and crop growth rate (CGR) was better in FIS. The NAR, RGR, and CGR in both systems were similar. Larger panicle and grain panicle number, 1000 grain weight and percentage of filled grain rice were found in FIS than in the rice field. The growth of rice in FIS was not affected by differences in both cultivars and planting distance. Dry harvested grain weight in FIS was lower than in the rice field. Dry harvested grain weight of Cimelati cultivar (8.04 t/ha) in FIS with planting distance of 20 x 12,5 : 40 cm (legowo 2:1) was comparable with that in the rice field (8.05 t/ha).

Key Words : FIS, grain yield, plant growth, planting distance.

PENDAHULUAN

Sistem budidaya padi sawah yang berkembang sampai saat ini ditingkat petani masih terlalu banyak atau boros dalam menggunakan air. Menurut Walker (1988) pemberian dan pemakaian air irigasi untuk tanaman padi sawah di Indonesia terlalu boros sebab pengairan dilakukan dengan cara penggenangan.

Ketersediaan sumber air yang semakin terbatas dan jaringan irigasi yang semakin rusak merupakan permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan usahatani padi sawah saat ini dan di masa mendatang. Pawitan dan Mudiyarso (1997) menyatakan bahwa peningkatan

jumlah penduduk dan peningkatan perekonomian mengakibatkan terjadinya peningkatan kebutuhan sumber air. Mencermati permasalahan tersebut, maka perlu terobosan teknologi alternatif sebagai upaya mengefisienkan penggunaan air irigasi di masa datang.

Teknologi genangan dalam parit merupakan teknologi alternatif yang berpotensi dikembangkan dimasa mendatang dalam budidaya padi di Indonesia. Sistem budidaya padi dengan menggunakan pengairan genangan dalam parit lebih efisien dalam penggunaan air irigasi. Sistem pengairan GDP merupakan cara pengairan yang dilakukan dengan memberikan pengairan dalam parit terus menerus untuk membuat tanah menjadi jenuh tapi tanah tidak

menggenang (Szogi *et al.*, 1996). Pada lebar bedengan yang optimal, kondisi lengas selalu berada disekitar kapasitas lapangan sampai jenuh (*aerobic conditions*).

Tanaman padi dapat tumbuh dan berproduksi pada kandungan lengas tanah antara kapasitas lapangan dengan titik jenuh (Sanchez, 1992). Fagi dan Manwan (1977) *cit.* Fagi dan Kartaatmaja (2004) menyatakan bahwa padi yang dalam keadaan macak-macak sampai kapasitas lapangan mampu tumbuh dengan baik dan menghasilkan gabah sama, bahkan lebih tinggi dibanding digenangi 5 cm terus-menerus serta menghemat penggunaan air 41 - 49%. Setiobudi (2001), melaporkan pula bahwa teknik pengairan bergilir (*intermittent*) 4-5 hari di antara petak usahatani tidak menyebabkan tanaman mengalami cekaman kekurangan air, bahkan dapat menghemat air 30 - 40% atau sekitar 8.000 – 9.000 m³/ha/musim dan meningkatkan efisiensi pemupukan urea sekitar 25 - 50%. Sistem budidaya padi dengan GDP akan lebih efisien dalam penggunaan air irigasi.

Penerapan teknologi sistem pengairan GDP dalam budidaya padi sawah akan mereduksi populasi tanaman persatuan luas lahan jika menggunakan jarak tanam seperti pada cara sawah. Kultivar yang tanggap atau respon dengan jarak tanam yang sesuai akan meningkatkan produktivitas lahan dengan produksi hasil gabah yang sebanding atau lebih tinggi dari cara sawah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada lahan sawah berpengairan teknis dengan jenis tanah Regosol di D.I. Yogyakarta pada bulan Juli sampai Desember 2010. Bahan penelitian yang digunakan adalah padi kultivar Cimelati dan Sarinah, pupuk anorganik (urea 250 kg/ha, SP-36 100 kg/ha, dan KCl 75 kg/ha), pupuk organik 4 t/ha, pestisida (Furadan 3G 20 kg/ha, dan Dharmabas 500 EC 2 l/ha), sedangkan peralatan yang digunakan adalah timbangan, hand sprayer, cangkul, sabit, meteran, dan peralatan pendukung lainnya.

Metode penelitian menggunakan rancangan faktorial 2 faktor (2 x 4 + 2) dengan 3 ulangan. Faktor 1 adalah 2 kultivar (K) yaitu

K.1: Cimelati dan K.2: Sarinah. Faktor 2 adalah jarak tanam (J) yaitu J.1: 20 x 20 cm, J.2: 20 x 15 : 40 cm (legowo 2:1), J.3: 20 x 12,5 : 40 cm (legowo 2:1), dan J.4: 20 x 12,5 : 45 cm (legowo 2:1). Kontrol sebanyak 2 yaitu kultivar Cimelati dan Sarinah yang ditanam dengan cara sawah. Lebar bedengan yang digunakan adalah 4 m, lebar parit 25 cm dan kedalaman parit 30 cm. Pengairan pada sistem GDP dilakukan secara terus-menerus dengan jeluk muka air 0 cm pada parit genangan sampai umur 20 hst. Setelah umur 20 hst, jeluk muka air diturunkan menjadi 20 cm sampai masa pengeringan biji pada malai.

Parameter pengamatan meliputi jumlah anakan, indeks luas daun (ILD), laju asimilasi bersih (LAB), laju pertumbuhan relatif (LPR), laju pertumbuhan tanaman (LPT), komponen hasil (malai, biji tiap malai, gabah hampa, gabah isi, bobot 1000 biji), serta hasil gabah. Data pengamatan dianalisis sidik ragam (anova) menurut rancangan faktorial. Dengan Uji lanjutan dengan Duncan multiple range test (DMRT 5%). Analisis data menggunakan perangkat komputer dengan program *SAS 9.0 for windows* (SAS, 2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Indeks Luas Daun dan Sekapan Cahaya.

Kemampuan tanaman untuk melakukan fotosintesis ditentukan salah satunya oleh luas daun. Semakin luas tanaman, semakin besar cahaya yang dapat disekap (Taiz and Zeiger, 2002; Biswal, 2005). Tanaman padi kultivar Cimelati dan Sarinah yang ditanam dengan sistem pengairan berbeda memiliki ILD yang berbeda, tetapi kemampuan dalam menyekap cahaya datang tidak berbeda sampai umur menjelang berbunga (Tabel 1).

Kemampuan tanaman padi dengan sistem pengairan GDP membentuk daun yang lebih luas dibanding cara sawah menyebabkan ILD dengan sistem pengairan GDP lebih besar. Namun demikian, kemampuan dalam menyekap cahaya datang tidak berbeda. Nilai ILD rata-rata diatas 4 yang diperoleh tampaknya mampu menyekap cahaya datang rata-rata 95%. Hal tersebut menunjukkan bahwa luas daun tanaman telah mencapai ILD optimum. Menurut Yoshida (1981), ILD optimum tanaman padi

sekitar 4 – 6. Menurut Gardner, *et al.*, (1985) ILD kritik merupakan ILD yang mampu menangkap 95% cahaya yang datang.

Laju Asimilasi Bersih, Laju Pertumbuhan Relatif, dan Laju Pertumbuhan Tanaman.

Pertumbuhan tanaman ditentukan oleh kemampuan tanaman dalam membentuk hasil fotosintat dalam selama pertumbuhannya. Kemampuan tersebut dinilai dari kemampuan menghasilkan fotosintat atau asimilat selama fase pertumbuhan.

Tabel 1. Indeks Luas Daun dan Sekapan Cahaya Dua Kultivar Padi pada Berbagai Jarak Tanam dengan Cara Genangan dalam Parit.

Perlakuan	Parameter	
	ILD	Sekapan cahaya (%)
Kultivar (K) :	<i>ns</i>	<i>ns</i>
K1 = Cimelati	5,47	95,73
K2 = Sarinah	5,49	95,68
Jarak Tanam (J)	<i>ns</i>	<i>ns</i>
J1 = 20x20 cm	5,06	95,80
J2 = 20x15:40 cm	5,07	95,95
J3 = 20x12,5:40 cm	6,57	95,27
J4 = 20x12,5:45 cm	5,37	95,79
Interaksi (K x J) :	(-)	
K1 x J1	5,01	95,58
K1 x J2	4,74	96,44
K1 x J3	6,59	95,32
K1 x J4	5,56	95,58
K2 x J1	5,12	96,02
K2 x J2	5,40	95,45
K2 x J3	6,55	95,23
K2 x J4	5,19	96,00
Rerata Genangan dalam Parit	5,52 p	95,70
Rerata Sawah (kontrol)	4,83 q	95,19
Cimelati	4,13	95,31
Sarinah	3,54	95,07
KK (%) :	13,21	1,17

Ket : Angka sekolom yang tidak disertai atau disertai huruf sama, tidak berbeda nyata menurut uji DMRt_{0,5}. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi. Perlakuan GDP dan cara sawah dibandingkan dengan uji kontras, dan *ns* menunjukkan pengaruh perlakuan tidak nyata.

Tanaman padi dengan sistem pengairan yang berbeda memiliki LAB, LPR, dan LPT yang berbeda selama fase vegetatif (Tabel 2). Pada sistem pengairan GDP, tanaman padi mempunyai LAB dan LPR yang lebih rendah, tetapi memiliki LPR yang lebih tinggi dibanding cara sawah. Kultivar Cimelati memiliki LPT yang lebih tinggi dibanding Sarinah dengan sistem GDP. Menurut Gardner *et al.* (1985), LAB adalah hasil bersih dari hasil asimilasi, kebanyakan dari hasil fotosintesis per satuan luas daun dan waktu. Laju pertumbuhan relatif menunjukkan peningkatan berat kering dalam suatu interval waktu, dalam hubungannya dengan berat asal. Laju pertumbuhan tanaman adalah bertambahnya berat tanaman per satuan luas tanah dalam satu satuan waktu.

Anakan Maksimum dan Produktif. Hasil fotosintat terbesar saat fase pertumbuhan vegetatif tanaman padi ditranslokasikan untuk pembentukan anakan. Sistem pengairan berpengaruh terhadap pembentukan jumlah anakan (Tabel 3).

Jumlah anakan maksimum yang terbentuk pada sistem pengairan GDP lebih banyak dibanding cara sawah sampai menjelang berbunga. Pembentukan anakan yang banyak dengan sistem GDP merupakan indikasi bahwa tanaman padi berkembang baik tanpa penggenangan atau tanah dalam kondisi aerobik. Keadaan tersebut menunjukkan pula bahwa penggenangan dengan cara sawah menekan terbentuknya anakan yang lebih banyak. Namun demikian jumlah anakan produktif atau anakan membentuk malai lebih banyak dengan sistem pengairan GDP dibandingkan dengan cara sawah.

Komponen hasil dan hasil gabah. Komponen hasil merupakan faktor pembentuk hasil tanaman. Semakin baik komponen hasil yang diperoleh maka hasil akan semakin tinggi. Komponen hasil pada tanaman padi antara lain jumlah malai, biji tiap malai, persentase biji hampa atau isi, berat biji, serta panjang malai (Yoshida, 1981).

Tabel 2. Nilai LAB, LPR, dan LPT Dua Kultivar Padi pada Berbagai Jarak Tanam dengan Cara Genangan dalam Parit.

Perlakuan	Parameter		
	LAB (g/dm ² /minggu)	LPR (g/g/minggu)	LPT (g/m ² /minggu)
Kultivar (K) :	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>n</i>
Cimelati (K1)	0,0778	0,0365	19,4439 a
Sarinah (K2)	0,0811	0,0385	16,5427 b
Jarak tanam (J) :	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
J1 = 20x20 cm	0,0807	0,0380	17,8850
J2 = 20x15:40 cm	0,0783	0,0362	17,1785
J3 = 20x12,5:40 cm	0,0813	0,0386	20,2432
J4 = 20x12,5:45 cm	0,0775	0,0373	16,6665
Interaksi (K x J) :	(-)	(-)	(-)
K1 x J1	0,0822	0,0375	20,8250
K1 x J2	0,0795	0,0364	19,1489
K1 x J3	0,0742	0,0360	20,7962
K1 x J4	0,0752	0,0358	17,0053
K2 x J1	0,0792	0,0384	14,9450
K2 x J2	0,0771	0,0359	15,2081
K2 x J3	0,0883	0,0411	19,6902
K2 x J4	0,0799	0,0387	16,3276
Rerata Genangan dalam Parit	0,0795 q	0,0375 q	17,9933 p
Rerata Sawah (kontrol)	0,1101 p	0,0495 p	12,8610 q
Cimelati	0,1123	0,0509	13,6719
Sarinah	0,1079	0,0481	12,0502
KK (%)	14,95	10,66	19,99

Ket : Angka sekolom yang tidak disertai atau disertai huruf sama, tidak berbeda nyata menurut uji DMRt_{0,5}. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi. Perlakuan GDP dan cara sawah dibandingkan dengan uji kontras, dan *ns* menunjukkan pengaruh perlakuan tidak nyata, dan *n* adalah nyata.

Sistem pengairan berpengaruh terhadap komponen hasil tanaman padi. Tanaman padi dengan sistem pengairan GDP menyebabkan jumlah biji tiap malai, bobot 1000 biji, gabah isi dan hampa, serta hasil gabah per hektar lebih rendah dibandingkan tanaman padi dengan cara sawah. Pada sistem pengairan GDP, kultivar Cimelati dan Sarinah membentuk biji tiap malai, gabah isi dan hampa serta bobot biji yang tidak berbeda atau sama (Tabel 4). Namun demikian dengan sistem pengairan GDP yang menggunakan kultivar Cimelati dengan jarak tanam 20 x 12,5 : 40 cm memiliki hasil gabah yang lebih baik dibandingkan cara sawah.

Simulasi Pertumbuhan dan Hasil gabah. Respon pertumbuhan dan hasil padi berbeda antara sistem pengairan GDP dengan cara sawah. Pada sistem pengairan GDP dengan

lebar bedengan optimal menyebabkan lengas tanah berada antara kapasitas lapangan sampai titik jenuh. Kondisi lengas tersebut menyebabkan tanah dalam keadaan aerobik. Sanchez (1992) menyatakan bahwa tanaman padi dapat tumbuh dan berproduksi pada kandungan lengas tanah antara kapasitas lapangan dengan titik jenuh. Singngam (2004) menyatakan pula bahwa padi dengan genangan dalam parit merupakan cara budidaya yang lebih baik dari sawah dan mempunyai produksi lebih tinggi. Sistem pengairan GDP menurunkan kebutuhan air tanaman padi. Tabbal, *et al.*, (2002) menyatakan bahwa sistem *Saturated soil culture* (SSC) tanpa tergenang mampu mereduksi kebutuhan air tanaman padi sebesar 35% dan meningkatkan produktivitas air sebesar 45%.

Tabel 3. Anakan Maksimun dan Produktif Dua Kultivar Padi pada Berbagai Jarak Tanam dengan Cara Genangan dalam Parit.

Perlakuan	Jumlah Anakan (btg)	
	Maksimun (btg)	Produktif (malai)
Kultivar (K) :	<i>ns</i>	<i>ns</i>
K1 = Cimelati	35,10	17,83
K2 = Sarinah	34,07	17,31
Jarak Tanam (J) :	<i>ns</i>	<i>ns</i>
J1 = 20x20 cm	33,67	17,56
J2 = 20x15:40 cm	34,60	17,94
J3 = 20x12,5:40 cm	33,97	18,00
J4 = 20x12,5:45 cm	36,10	16,78
Interaksi (KxJ) :	(-)	(-)
K1 x J1	35,60	19,22
K1 x J2	36,80	17,56
K1 x J3	31,80	17,89
K1 x J4	36,20	16,67
K2 x J1	31,73	15,89
K2 x J2	32,40	18,33
K2 x J3	36,13	18,11
K2 x J4	36,00	16,89
Rerata Genangan dalam Parit	34,58 p	17,57p
Rerata Sawah (kontrol)	21,23 q	14,39q
Cimelati	21,33	14,89
Sarinah	21,13	13,89
KK (%) :	12,58	8,65

Ket : Angka sekolom yang tidak disertai atau disertai huruf sama, tidak berbeda nyata menurut uji DMRT_{0,5}. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi. Perlakuan GDP dan cara sawah dibandingkan dengan uji kontras, dan *ns* menunjukkan pengaruh perlakuan tidak nyata.

Pertumbuhan padi dengan sistem pengairan GDP lebih baik dibanding jika dilakukan dengan cara sawah. Sistem pengairan GDP memicu pembentukan anakan padi yang lebih banyak dibanding dengan cara sawah. Hal tersebut menyebabkan ILD tanaman lebih tinggi selama pertumbuhan tanaman dibanding dengan cara sawah. Kemampuan LAB dan LPR yang lebih rendah per satuan luas daun tetapi ILD yang lebih tinggi dengan sistem pengairan GDP menunjukkan bahwa bagian daun yang berfotosintesis lebih luas sehingga hasil asimilat lebih tinggi selama pertumbuhan vegetatif. Kemampuan tersebut ditunjukkan dengan pembentukan anakan maksimum dan

produktif yang lebih banyak dibanding cara sawah. Menurut Gani *et al.*, (2002) dan Bouman and Tuong (2001), pemberian air yang bertujuan menjadikan kondisi lahan padi untuk lebih banyak dalam kondisi aerob dapat meningkatkan jumlah anakan produktif, biomassa, dan luas daun tanaman dibandingkan dengan cara penggenangan secara terus-menerus. Kemampuan dalam membentuk anakan produktif atau malai pada sistem pengairan GDP tidak diikuti dengan hasil gabah yang lebih tinggi dari cara sawah. Hasil gabah yang lebih rendah tersebut disebabkan adanya penurunan populasi atau rumpun tanaman per satuan luas lahan akibat adanya parit genangan pada sistem pengairan GDP tersebut.

Penggunaan kultivar yang respon dengan jarak tanam yang optimum akan meningkatkan populasi tanaman sehingga produktivitas lahan dan hasil gabah meningkat pula dengan sistem pengairan GDP. Hasil gabah kultivar Cimelati dengan jarak tanam 20 x 12,5 : 40 cm (legowo 2:1) sebesar 8,03 t/ha gabah kering panen (GKP) dengan sistem pengairan GDP. Hasil gabah tersebut telah sebanding atau tidak berbeda dengan hasil gabah dengan cara sawah yaitu sebesar 8,05 t/ha GKP. Kemampuan hasil gabah tersebut menunjukkan bahwa penurunan hasil gabah per rumpun tanaman dengan sistem pengairan GDP dapat diatasi atau ditingkatkan menjadi menjadi sebanding atau lebih tinggi dari cara sawah melalui penggunaan kultivar yang respon dengan jarak tanam optimum dalam per luas lahan pertanaman. Penggunaan jarak tanam 20 x 12,5 : 40 cm (legowo 2:1) meningkatkan populasi rumpun tanaman sebesar 0,39% atau sebanyak 980 rumpun/ha dari cara sawah dengan rata-rata 250.000 rumpun/ha pada jarak tanam 20 x 20 cm.

Hasil gabah dengan sistem pengairan GDP pada lebar bedengan 4 m dengan jarak tanam 20 x 12,5 : 40 cm (legowo 2:1) yang menggunakan kultivar Cimelati lebih tinggi dibanding hasil gabah yang diperoleh pada hasil penelitian dan pengembangan padi dengan sistem aerobik yang hanya berkisar 4 – 7 t/ha yang menggunakan kultivar Han Dao dan Apo (Martin, *et al.*, 2007; Bouman and Tuong, 2001; Bouman, 2001; Bouman, *et al.*, 2002; Bouman, *et al.*, 2005; Bouman, *et al.*, 2006; dan Bouman, *et al.*, 2007).

Tabel 4. Komponen Hasil dan Hasil Dua Kultivar pada Berbagai Jarak Tanam dengan Cara Genangan dalam Parit.

Perlakuan	Jumlah Biji/malai	Gabah Hampa (%)	Gabah Isi (%)	Berat 1000 biji (g)	Hasil GKP (t/ha)
Kultivar (K)	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>N</i>	<i>ns</i>
K1 = Cimelati	138,70	14,51	85,49	26,54p	7,39
K2 = Sarinah	138,81	16,48	83,52	24,98q	7,15
Jarak tanam (J)	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>n</i>
J1 = 20x20 cm	132,19	15,44	84,56	25,83	6,75 b
J2 = 20x15:40 cm	136,65	14,37	85,63	25,73	7,53 a
J3 = 20x12,5:40 cm	147,96	14,79	85,21	25,78	7,56 a
J4 = 20x12,5:45 cm	138,22	17,39	82,61	25,70	7,23 ab
Interaksi (KXJ)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)
K1XJ1	134,33	14,78	85,22	26,57	6,54b
K1XJ2	135,04	14,59	85,41	26,43	7,37b
K1XJ3	150,81	12,86	87,14	26,60	8,03a
K1XJ4	134,63	15,83	84,17	26,57	7,62ab
K2XJ1	130,04	16,11	83,89	25,10	6,96b
K2XJ2	138,26	14,15	85,85	25,03	7,69ab
K2XJ3	145,11	16,71	83,29	24,97	7,10b
K2XJ4	141,81	18,95	81,05	24,83	6,85b
Rerata Genangan dalam Parit	138,75q	15,50q	84,50q	25,76q	7,27q
Rerata cara sawah	151,81p	9,92p	90,08p	26,18p	7,96p
Cimelati	144,74	9,97	90,03	26,83a	8,05
Sarinah	158,89	9,87	90,13	25,53b	7,87
KK (%)	6,84	13,12	2,17	1,08	6,41

Ket : Angka sekolom yang tidak disertai atau disertai huruf sama, tidak berbeda nyata menurut uji DMRt_{0,5}. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi. Perlakuan GDP dan cara sawah dibandingkan dengan uji kontras, dan *ns* menunjukkan pengaruh perlakuan tidak nyata, dan *n* adalah nyata.

Budidaya padi dengan sistem pengairan GDP sangat berpotensi menjadi teknologi alternatif budidaya padi. Teknologi tersebut dapat mengefesienkan penggunaan air pengairan tanpa menurunkan hasil padi.

KESIMPULAN

Pertumbuhan dan komponen hasil padi dengan sistem pengairan GDP berbeda dibanding jika dilakukan dengan cara sawah.

Pertumbuhan padi dengan sistem GDP tidak dipengaruhi oleh kultivar maupun jarak tanam.

Hasil GKP kultivar Cimelati dengan jarak tanam 20 x 12,5:40 cm (legowo 2:1) dengan sistem genangan dalam parit (GDP) adalah 8,03 t/ha GKP, sebanding bila dilakukan dengan cara sawah yaitu 8,05 t/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Biswal, B. 2005. *Photosynthetic Response of Green Plants to Environmental Stress: Inhibition of Photosynthesis and Adaptational Mechanisms*. In: Mohommad Pessaraki (ed). *Handbook of Photosynthetic*. Taylor & Francis Group, LLC. p.914.
- Bouman, B.A., M., and T.P. Tuong. 2001. *Field Water Management to Save Water and Increase its Productivity in Irrigated Rice*. *Agric. Water Manage* 49, 11-30.
- Bouman, B.A., M.R.M. Lampayan, and T.P. Tuong. 2007. *Water Management in Irrigated Rice : Coping With Water Scarcity*. International Rice Research Institute. Los Banos, Philippines. 54p.
- Bouman, B.A.M. 2001. *Water-eficient Management Strategies in Rice Production*. Mini Review, December 2001. International Rice Research Institute. Los Banos, Laguna, Philippines : 17 - 22.
- Bouman, B.A.M., S. Peng, A.R. Castaneda, and R.M. Visperas. 2005. *Yield and Water use of Irrigation Tropical Rice System*. *Agriculture Water Management*. 74:87-105.
- Bouman, B.A.M., Y. Xiaguang, W. Huaqi, W. Zhiming, Z. Junfang, and C. Bin. 2006. *Performance of Aerobic Rice Varieties Under Irrigated Conditions in North China*. *Field Crops Research*. 97:53-65.
- Bouman, B.A.M., Y. Xiaoguang, W. Huaqi, W. Zhiming, Z. Junfang, W. Changgui, and C. Bin. 2002. *Aerobic Rice (Han Dao): a New Way of Growing Rice in Water-Short Areas*. Proceedings of the 12th International Soil Conservation Organization Conference, 26-31 May, Beijing, China. Tsinghua University Press. p175-181.
- Fagi, A.M dan S. Kartaatmaja. 2004. *Teknologi Budidaya Padi : Perkembangan dan Peluang. Dalam : Ekonomi Padi dan Beras Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Gani, A., A. Rahman, Dahono, Rustam, dan H. Hengsdijk. 2002. *Synopsis of Water Management Experiment in Indonesia*. Proceedings of A Thematic Workshop on Water-Wise Rice Production, 8-11 April 2002 at IRRI Headquarters in Los Banos, Philippines.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, and R.L. Mitchell. 1985. *Physiology of Crop Plant*. The Iowa University Press.
- Martin, G.J., P.K. Padmanathan, and E. Subramanian. 2007. *Identification on Suitable Rice Variety Adaptability to Aerobic Irrigation*. *Journal of Agriculture and Biological Science*. Vol. 2, No. 2. p1-3.
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1992. *Fisiologi Tumbuhan*. Sel : Air, Larutan dan Permukaan. Jilid Satu. Penerbit ITB. Bandung.
- Sanchez, A.P. 1992. *Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika*. Jilid 1. Penerbit Institut Teknologi Bandung.
- SAS. 2002. *Statistical Analysing System 9.0 for Windows*. SAS Institute Inc., SAS Campus Drive, Cary, North Carolina. USA.
- Setiobudi, D. 2001. *Strategi Peningkatan Efisiensi Pendistribusian Air Irigasi dalam Sistem Produksi Padi Sawah Berkelanjutan. Dalam : Implementasi Kebijakan Strategis Untuk Peningkatan Produksi Padi Berwawasan Agribisnis dan Lingkungan*. Hal : 116-129.
- Singngam. 2004. *Pengaruh Cara Pengairan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Padi*. Thesis. Program Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Szogi, A.A., P.G. Hunt, and F.J. Humenik. 1996. *Soybean Response to Saturated Soil Culture Created with Swine Wastewater*. Tekran.
- Tabbal, D.F., B.A.M. Bouman, S.I. Bhuiyan, E.B. Sibayan, and M.A. Sattar. 2002. *On-Farm Strategies for Reducing Water Input in Irrigated Rice; Case Studies in the Philippines*. *Agriculture Water Management*. 56:93-112.
- Taiz, L., and E. Zeiger. 2002. *Plant Physiology*. Third Edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts. USA.

cahaya	156, 157	produktif	158, 159
fotosintesis.....	156, 157	produktivitas	156, 159
lengas tanah	156, 159	pupuk anorganik	156
padi... 155, 156, 157, 158, 158, 159, 160, 161		pupuk organik.....	156
pestisida.....	156	Teknologi.....	155, 161, 162