Bul. Agron. (30) (2) 58 – 68 (2002)

Produktivitas Genotipa Padi Gogo Adaptif Naungan pada Kondisi Digenangi dan Kering

Productivity of Shade Tolerant Upland Rice Genotypes under Flood and Dry Cultivation

Edi Santosa[1]

ABSTRACT

Increase in utilization of upland rice tolerant to shade under plantation and commercial timber canopy, demands significant amount of seed become critical. The objective of this research was to study the productivity of shade-tolerant upland rice genotypes under flooded and dried cultivation. Research was conducted in the greenhouse of the Department of Agronomy, IPB, Bogor from September 1998 to March 1999. Random Complete Block (RCB) Design with two factors i.e. flood-dry and 12 genotypes of upland rice, namely Jatiluhur, Dodokan, TB165E-TB-6, TB13G-TB-2, ITA247, B7291D-SM-12, B6926F-TB-1, B9484-F-TB-3, B9266F-PN-7-MR-2-PN-4, TB177E-TB-30-B-2, B149F-MR-7, and TB35H-MR-3 was used. Genotypes were cultivated in plastic pots containing 10 kg media mix of soil and manure 9:1. Dry cultivation was performed with a two-day interval of watering; while flooding was done as in sawah field. Other maintenance such as weeding and fertilization were applied as in sawah cultivation. Treatments were replicated three times with two pots in each replicate. The result showed that flooding increased the number of tiller by 20% for the genotype B7291D-SM-12 (V_6), B9484-F-TB-3 (V_8), B9266F-PN-7-MR-2-PN-4 V_9), B149F-MR-7 (V_{11}), and TB35H-MR-3 (V_{12}); increased biomass of top part 31.29 ±29.02 % and roots 187.91±74.16% for genotype TB13G-TB-2 (V_4), ITA247 (V_5), B6926F-TB-1 (V_7), B9484-F-TB-3 (V_8), B9266F-PN-7-MR-2-PN-4 (V_9), and TB177E-TB-30-B-2 (V_{10}); decreased the shoot root ratio by 53.10±9.70%; affected the number of productive tiller and the number of panicle 18.47 ± 51.04%; and increased the productivity up to 111.34 ± 123.19%. Based on a cluster analysis, three groups were proposed. A first group suitable for flooding were Jatiluhur (V_1), TB165E-TB-6 (V_3), ITA247 (V_5), B6926F-TB-1 (V_7), B9484-F-TB-3 (V_8), B9266F-PN-7-MR-2-PN-4 (V_9), and TB177E-TB-30-B-2 (V_{10}). A second group not suitable for flooding were Dodokan (V_2), B7291D-SM-12 (V_6), B149F-MR-7 (V_{11}), and TB35H-MR-3 (V_{12}). A moderate genotype, TB13G-TB-2 (V_4), performed well in both cultivation methods was in the third group.

Key words : Shading, upland rice, Flooding, Dry, Productivity

PENDAHULUAN

Penanaman padi gogo sebagai tanaman sela pada gawangan tanaman perkebunan maupun hutan tanaman industri telah menjadi salah satu kegiatan rutin sebagai wujud kepedulian sosial kepada masyarakat sekitar kawasan lokasi, terutama pada saat tanaman belum menghasilkan baik pada pertanaman baru maupun peremajaan. Penyediaan benih yang saat ini dilakukan untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah dengan menyisihkan sebagian hasil dari pertanaman sebelumnya. Produksi padi gogo untuk penyediaan benih melalui cara tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Ellis *et al.* (1993) dan Rao dan Jackson (1996) menyatakan bahwa produktivitas padi gogo dipengaruhi oleh kelembaban dimana pada kondisi lembab produktivitas akan lebih tinggi dibandingkan dengan lingkungan yang lebih panas atau kering. Hal tersebut dikarenakan adanya perbedaan dalam akumulasi bahan kering, waktu berbunga, waktu panen, dan kandungan air biji saat panen. Webster dan Gunnell (1996) menambahkan bahwa status air nyata mempengaruhi jumlah anakan, pemanjangan ruas, dan pengisian biji. Status air juga mempengaruhi pembentukan anakan (Tsai dan Lai, 1990), pertumbuhan akar (Mawaki *et al.*, 1990), dan penyerapan mineral (Marschner, 1995).

Berdasarkan pengalaman petani, penyediaan benih padi gogo dapat dilakukan melalui penanaman di sawah. Namun demikian, Yamauchi *et al.* (1993) menyatakan

[1] Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Jl Meranti Kampus IPB Darmaga Telp 0251-629353
email : agronipb@indo.net.id; edisang@hotmail.com

bahwa pertumbuhan awal padi gogo pada lahan kering lebih baik dibandingkan dengan pada kondisi sawah. Sebaliknya, Singh *et al.* (1996) menyatakan bahwa pada keadaan berair dengan kondisi anaerob kecambah mengalami stres, sedangkan pada kondisi aerob pada lahan kering tidak demikian. Padi sawah menurut Yoshita (1981) dan Webster dan Gunnell (1996) memiliki adaptasi dengan kondisi anaerob dengan adanya aerenkim yang berfungsi sebagai sistem udara internal untuk menyediakan oksigen secara difusi ke sistem perakaran.

Terdapat dugaan, bahwa ada sebagian padi gogo yang dapat diperbanyak menggunakan sistem sawah dan sebagian lain, justru sebaliknya, tidak cocok dengan penggenangan. Patrick *et al.* (1985) mengemukakan bahwa penggenangan akan mengubah sifat fisik tanah (keseimbangan udara, aerasi, agregasi, dan suhu), sifat biologi (komposisi mikroba aerob-anaerob) dan fisiokimia (pH, konsentrasi ion, perubahan potensial redox, dan ketersediaan unsur hara). Unsur N yang menentukan jumlah anakan dan ukuran malai (Wells, 1960), merupakan faktor pembatas produksi (Brandon dan Wells, 1986). Pada kondisi tergenang, kehilangan N terjadi melalui penguapan, denitrifikasi, dan pencucian. Hal tersebut menyebabkan efisiensi padi sawah dalam menyerap N lebih rendah dibandingkan dengan padi lahan kering; sebaliknya unsur P menjadi lebih tersedia pada tanah yang digenangi, karena pada lahan kering terikat oleh partikel (Patrick *et al.*, 1985). Kalium tidak dipengaruhi oleh oksidasi atau reduksi pada tanah sawah, tetapi umumnya lebih tersedia di sawah dibandingan dengan di lahan kering (Patrick *et al.*, 1986). Demikian juga unsur mikro, akan berubah komposisinya dengan penggenangan (Tanaka dan Yoshita, 1970; Yoshita, 1981).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggenangan terhadap pertumbuhan dan perkembangan genotipa padi gogo adaptif naungan dalam rangka mendukung penyediaan benih padi gogo adaptif naungan dalam jumlah yang memadai.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan pada bulan September 1998 - Maret 1999, di rumah plastik Kebun Percobaan Jurusan Budidaya Pertanian IPB, Baranangsiang, Bogor. Bahan yang digunakan adalah benih padi adaptif naungan hasil penelitian dari Chozin *et al.* (1998), Urea®, TSP®, KCl®, kapur pertanian, pupuk kandang, dan pestisida.

Penelitian menggunakan ember hitam diisi dengan 10 kg media terdiri dari campuran tanah dan pupuk kandang kambing 9:1. Jenis tanah yang digunakan adalah latosol. Pada perlakuan kering, wadah diberi lubang hingga setelah penyiraman tersisa air pada kapasitas lapang. Pada perlakuan digenangi, digunakan wadah tanpa lubang sehingga kondisi menyerupai sawah. Keasaman tanah pada perlakuan digenangi diatur mendekati 5.8-6.8 dengan menambahkan kapur kemudian dilumpurkan pada dua minggu sebelum tanam, kemudian digenangi setinggi 5-10 cm. Pada perlakuan kering dilakukan penyiraman setiap dua hari sebanyak 300-400 cc hingga air menetes.

Percobaan menggunakan RAK dengan dua faktor yaitu penggenangan dan genotipa. Faktor pertama terdiri atas digenangi dan kering. Faktor kedua adalah 12 genotipa padi gogo yaitu Jatiluhur (V_1), Dodokan (V_2), TB165E-TB-6 (V_3), TB13G-TB-2 (V_4), ITA247 (V_5), B7291D-SM-12 (V_6), B6926F-TB-1 (V_7), B9484-F-TB-3 (V_8), B9266F-PN-7-MR-2-PN-4 (V_9), TB177E-TB-30-B-2 (V_{10}), B149F-MR-7 (V_{11}), dan TB35H-MR-3 (V_{12}). Setiap perlakuan diulang 3 kali, dengan 2 pot per ulangan.

Perendaman benih dengan NaCl 1% selama 24 jam dilakukan untuk menyeragamkan perkecambahan. Benih selanjutnya direndam dalam larutan Sevin® 2% selama 10 menit, dan dikecambahkan pada kertas merang selama 5-6 hari. Sebanyak 5 kecambah benih per lubang ditanam dalam kondisi macak-macak untuk perlakuan digenangi dan lembab untuk perlakuan kering. Karbofuran (Furadan® 3G) ditambahkan secukupnya pada saat penanaman. Pada umur 1 minggu setelah tanam (MST) populasi dikurangi menjadi 3 tanaman, selanjutnya pada 2 MST disisakan 2 tanaman per pot. Pada umur 2 MST dilakukan pemupukan menggunakan P_2O_5 (TSP®) dan K_2O (KCl®) serta N (Urea®) sebanyak masing-masing 2.5g per pot, pada umur 3 MST dilakukan tambahan N (Urea®) 2.5g per pot. Tinggi permukaan air dinaikkan dan dipertahankan 10-12 cm. Pengendalian hama/penyakit dilakukan setiap 2 minggu menggunakan pertisida dan fungisida, sedangkan pengendalian gulma dilakukan secara manual.

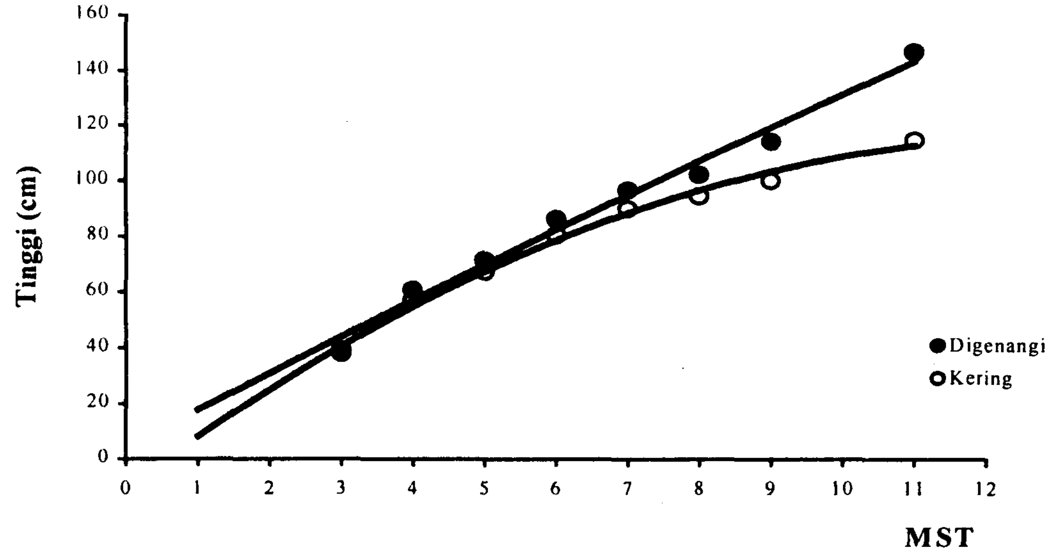
Pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan, nisbah tajuk-akar, jumlah anakan produktif, dan bobot gabah per rumpun pada kadar air 14%. Nisbah gabah tajuk, nisbah gabah akar, dan nisbah gabah per biomas total dihitung berdasarkan bobot gabah kering oven ka 0%. Data yang diperoleh selanjutnya diuji lanjut jika $F_{hit} > F_{tab}$ menggunakan uji Tukey 5%. Pengelompokan (*clustering*) genotipa ke dalam katagori sesuai dan tidak sesuai penggenangan dilakukan dengan analisis komponen utama. Pengelompokan menggunakan *Centroid Linkage method* berdasarkan jarak kesamaan *Squared Euclidian-standardized* yang disajikan dalam bentuk dendogram seperti yang dikembangkan oleh Chozin *et al.* (1994). Sebanyak delapan peubah yaitu jumlah anakan, bobot tajuk, bobot akar, bobot biomass, nisbah tajuk akar, jumlah anakan produktif, jumlah malai, bobot gabah per rumpun digunakan sebagai landasan *clustering*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman nyata meningkat dengan perlakuan penggenangan sejak awal pertumbuhan hingga memasuki fase *generatif* pada umur 11 MST, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Seluruh genotipa yang diuji, menunjukkan peningkatan nyata dengan adanya penggenangan (Tabel 1).



Gambar 1. Tinggi tanaman genotipe padi toleran naungan umur 3-12 MST pada keadaan di genangi dan kering

Tabel 1. Tinggi tanaman genotipa padi gogo toleran naungan pada perlakuan digenangi dan kering pada Umur 7, 9, dan 11 MST

Genotipa	7 MST		9 MST		11 MST	
	D	K	D	K	D	K
Jatiluhur (V_1)	95.8 ^{b}	90.2 ^{b}	113.2 ^{b}	97.5 ^{bc}	138.7 ^{bc}	108.5 ^{b}
Dodokan (V_2)	96.3 ^{b}	94.7 ^{ab}	109.9 ^{b}	108.7 ^{a}	143.2 ^{abc}	119.0 ^{ab}
TB165E-TB-6 (V_3)	110.0 ^{a}	98.3 ^{a}	133.6 ^{a}	108.7 ^{a}	156.0 ^{ab}	132.2 ^{a}
TB13G-TB-2 (V_4)	100.5 ^{ab}	87.2 ^{bc}	113.1 ^{b}	97.1 ^{bc}	156.1 ^{ab}	112.2 ^{b}
ITA247 (V_5)	96.9 ^{b}	85.5 ^{bc}	123.1 ^{ab}	94.8 ^{bc}	134.8 ^{b}	113.2 ^{b}
B7291D-SM-12 (V_6)	100.9 ^{ab}	89.2 ^{ab}	118.8 ^{ab}	102.4 ^{ab}	158.2 ^{a}	110.3 ^{b}
B6926F-TB-1 (V_7)	100.6 ^{ab}	97.9 ^{a}	120.1 ^{ab}	105.3 ^{ab}	152.7 ^{ab}	119.8 ^{ab}
B9484-F-TB-3 (V_8)	95.5 ^{b}	92.3 ^{ab}	114.1 ^{bc}	98.5 ^{abc}	145.5 ^{abc}	110.8 ^{b}
B9266F-PN-7-MR-2-PN-4 (V_9)	95.6 ^{b}	93.4 ^{ab}	107.1 ^{bc}	105.3 ^{ab}	161.0 ^{a}	121.0 ^{ab}
TB177E-TB-30-B-2 (V_{10})	85.9 ^{bc}	80.1 ^{c}	100.9 ^{c}	89.8 ^{bc}	145.2 ^{abc}	111.7 ^{b}
B149F-MR-7 (V_{11})	86.0 ^{bc}	82.6 ^{bc}	103.3 ^{c}	91.1 ^{bc}	124.5 ^{c}	103.3 ^{b}
TB35H-MR-3 (V_{12})	96.3 ^{b}	89.3 ^{abc}	117.3 ^{ab}	104.4 ^{ab}	149.2 ^{ab}	118.3 ^{ab}
Rataan	96.7 ± 6.5^{a}	90.1 ± 5.7^{b}	114.6 ± 9.0^{a}	100.3 ± 6.5^{b}	147.1 ± 10.7^{a}	115.0 ± 7.5^{b}

Keterangan : Angka pada kolom sama yang diikuti dengan huruf berbeda berbeda nyata pada Tukey 5%; Rataan ± SD; selisih perlakuan berbeda nyata jika selisih lebih besar dari nilai kritis Tukey 5%: 2.82; D-digenangi, K-kering

Tabel 2. Jumlah anakan genotipa padi gogo toleran naungan perlakuan digenangi dan kering pada umur 4, 6, 8, dan 10 MST

Genotipa	Umur (MST)							
	4		6		8		10	
	D	K	D	K	D	K	D	K
Jatiluhur (V_1)	5.0 ^{ab}	7.3 ^{a}	10.0 ^{c}	14.0 ^{a}	21.3 ^{bc}	18.3 ^{a}	26.3 ^{bc}	29.0 ^{a}
Dodokan (V_2)	5.3 ^{ac}	5.3 ^{a}	10.3 ^{bc}	11.7 ^{a}	16.3 ^{bc}	16.7 ^{a}	18.0 ^{c}	22.3 ^{a}
TB165E-TB-6 (V_3)	6.0 ^{a}	5.7 ^{a}	12.7 ^{bc}	11.3 ^{a}	17.0 ^{bc}	14.3 ^{a}	18.0 ^{c}	21.7 ^{a}
TB13G-TB-2 (V_4)	5.0 ^{ab}	3.7 ^{a}	15.7 ^{abc}	8.7 ^{a}	21.7 ^{bc}	16.7 ^{a}	26.0 ^{bc}	27.0 ^{a}
ITA247 (V_5)	6.7 ^{a}	4.3 ^{a}	16.7 ^{abc}	9.7 ^{a}	24.0 ^{bc}	15.3 ^{a}	26.3 ^{bc}	23.7 ^{a}
B7291D-SM-12 (V_6)	5.3 ^{ab}	5.7 ^{a}	15.0 ^{abc}	11.7 ^{a}	23.3 ^{bc}	17.7 ^{a}	29.0 ^{bc}	23.0 ^{a}
B6926F-TB-1 (V_7)	2.3 ^{b}	4.7 ^{a}	6.7 ^{c}	7.7 ^{a}	14.3 ^{c}	17.7 ^{a}	23.3 ^{c}	23.7 ^{a}
B9484-F-TB-3 (V_8)	6.0 ^{a}	7.0 ^{a}	16.0 ^{abc}	13.3 ^{a}	23.3 ^{bc}	22.0 ^{a}	40.3 ^{ab}	29.7 ^{a}
B9266F-PN-7-MR-2-PN-4 (V_9)	6.0 ^{a}	5.0 ^{a}	24.3 ^{a}	8.0 ^{a}	26.7 ^{ab}	17.3 ^{a}	31.3 ^{bc}	25.0 ^{a}
TB177E-TB-30-B-2 (V_{10})	8.3 ^{a}	5.0 ^{a}	20.7 ^{ab}	12.3 ^{a}	27.3 ^{ab}	20.3 ^{a}	31.0 ^{bc}	27.3 ^{a}
B149F-MR-7 (V_{11})	6.3 ^{a}	4.7 ^{a}	20.7 ^{ab}	10.3 ^{a}	37.7 ^{a}	20.3 ^{a}	51.7 ^{a}	34.0 ^{a}
TB35H-MR-3 (V_{12})	5.3 ^{ab}	3.7 ^{a}	13.7 ^{bc}	6.7 ^{a}	23.0 ^{ba}	13.7 ^{a}	29.3 ^{bc}	22.0 ^{a}
Rataan perlakuan	5.68 ^{a}	5.17 ^{b}	15.19 ^{a}	10.44 ^{b}	23.1 ^{a}	17.53 ^{b}	29.41 ^{a}	25.69 ^{b}

Keterangan : Angka pada kolom sama yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Tukey 5%; D-digenangi, K-kering

Jumlah Anakan

Jumlah anakan rata-rata nyata meningkat dengan adanya perlakuan genangan pada 7 dari 12 genotipa yang diuji (Tabel 2) dapat dilihat bahwa perlakuan digenangi mendorong penambahan anakan cepat pada 6 sampai 8 MST dan masih berlanjut hingga 10 MST, sedangkan pada kondisi kering penambahan cepat terjadi pada periode yang sama dengan penambahan yang sedikit setelah 8 MST.

Genotipa Jatiluhur (V_1), Dodokan (V_2), TB165E-TB-6 (V_3), dan TB13G-TB-2 (V_4) pada perlakuan digenangi menghasilkan anakan yang lebih rendah 10-23% dibandingkan dengan pelakuan kering; demikian juga pada genotipa B6926F-TB-1 (V_7), walaupun penurunannya kurang dari 10%. Santosa (2000) menyatakan bahwa genotipa Jatiluhur (V1) memiliki kemampuan membentuk anakan yang lebih rendah dibandingkan dengan genotipa lain yang toleran naungan. Peningkatan anakan relatif lebih dari 20% dihasilkan oleh genotipa B7291D-SM-12 (V_6), B9484-F-TB-3 (V_8), B9266F-PN-7-MR-2-PN-4 V_9), B149F-MR-7 (V_{11}), dan TB35H-MR-3 (V_{12}) pada perlakuan digenangi.

Nisbah Tajuk Akar

Bobot kering tajuk dan akar nyata meningkat dengan perlakuan penggenangan. Besarnya peningkatan rata-rata relatif terhadap kontrol untuk tajuk dan akar secara berturut-turut adalah 31.29 ±29.02% dan 187.91±74.16%. Peningkatan bobot kering tajuk yang tertinggi pada genotipa TB177E-TB-30-B-2 (V_{10}) (94.02%) dan terendah adalah B149F-MR-7 (V_{11}) (9.69%). Pada genotipa Dodokan (V_2) penggenangan menurunkan bobot kering tajuk sebesar 15.72%. Terjadi peningkatan relatif lebih dari 200% dibandingkan perlakuan kering pada genotipa TB13G-TB-2 (V_4) (289.52%), ITA247 (V_5) (233.76%), B6926F-TB-1 (V_7) (249.59%), B9484-F-TB-3 (V_8) (218.19%), B9266F-PN-7-MR-2-PN-4 (V_9) (259.71%), dan TB177E-TB-30-B-2 (V_{10}) (278.03%). Peningkatan bobot kering akar yang paling rendah pada genotipa B7291D-SM-12 (V_6) yaitu sebesar 98.06% (Tabel 3).

Tabel 3. Berat kering tajuk, akar, dan nisbah tajuk akar genotipe padi gogo toleran naungan digenangi dan kering pada umur 16 MST

Genotipa	Tajuk		Akar		NisbahTajuk/Akar	
	D	K	D	K	D	K
Jatiluhur (V_1)	55.18[ab]	40.41[a]	40.80[a]	15.45[a]	1.352[a]	2.616[a]
Dodokan (V_2)	39.68[b]	47.08[a]	30.17[a]	15.00[a]	1.315[a]	3.139[a]
TB165E-TB-6 (V_3)	50.88[ab]	36.45[a]	47.58[a]	20.03[a]	1.069[a]	1.820[a]
TB13G-TB-2 (V_4)	61.65[ab]	39.57[a]	56.13[a]	14.41[a]	1.098[a]	2.747[a]
ITA247 (V_5)	50.41[ab]	42.05[a]	46.86[a]	14.04[a]	1.076[a]	2.994[a]
B7291D-SM-12 (V_6)	66.03[ab]	49.63[a]	53.20[a]	26.86[a]	1.241[a]	1.847[a]
B6926F-TB-1 (V_7)	51.74[ab]	43.29[a]	42.37[a]	12.12[a]	1.221[a]	3.573[a]
B9484-F-TB-3 (V_8)	58.91[ab]	47.27[a]	47.76[a]	15.01[a]	1.233[a]	3.149[a]
B9266F-PN-7-MR-2-PN-4 (V_9)	69.58[ab]	44.09[a]	44.82[a]	12.46[a]	1.552[a]	3.538[a]
TB177E-TB-30-B-2 (V_{10})	76.56[a]	39.46[a]	56.78[a]	15.02[a]	1.348[a]	2.627[a]
B149F-MR-7 (V_{11})	65.29[ab]	59.52[a]	40.04[a]	18.48[a]	1.631[a]	3.220[a]
TB35H-MR-3 (V_{12})	49.89[ab]	49.56[a]	43.25[a]	20.73[a]	1.154[a]	2.390[a]
Rataan Perlakuan	57.98[a]	46.12[b]	45.81[a]	16.63[b]	1.422[b]	3.128[a]

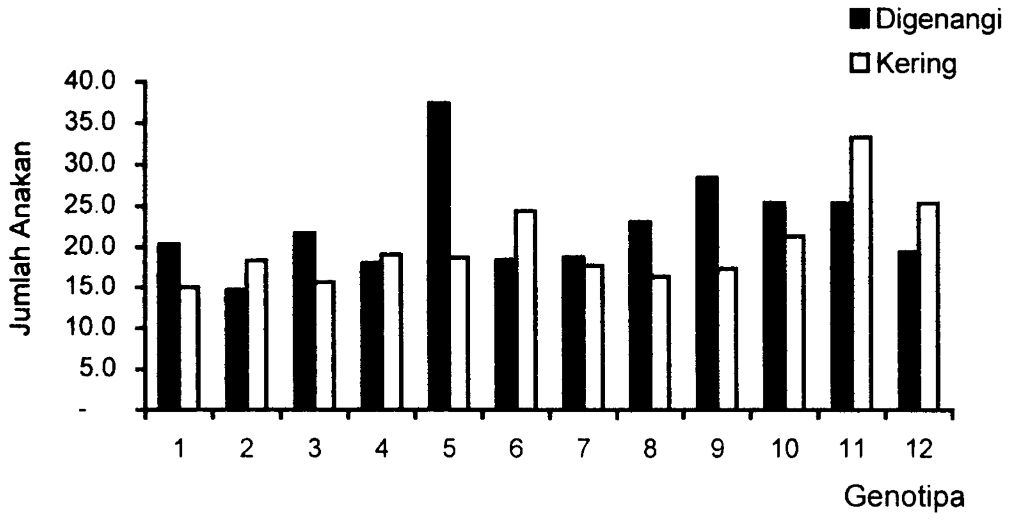
Keterangan : Angka pada kolom sama yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Tukey 5%; D-digenangi, K-kering

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa perlakuan penggenangan nyata menurunkan nisbah tajuk akar. Penurunan nisbah tersebut dikarenakan terjadinya peningkatan bobot akar. Besarnya penurunan nisbah rata-rata pada perlakuan digenangi adalah 53.10±9.70% relatif terhadap kondisi kering. Dengan demikian, terdapat dugaan bahwa perlakuan penggenangan meningkatkan kapasitas *sink* dan *source* genotipa padi gogo toleran naungan.

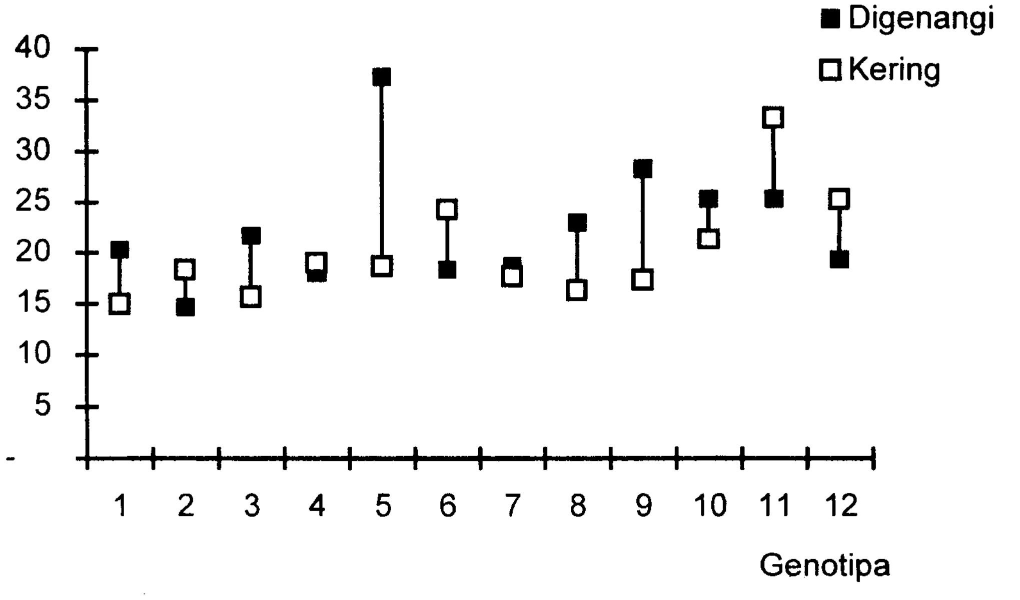
Anakan Produktif

Jumlah anakan produktif nyata dipengaruhi oleh penggenangan seperti yang disajikan pada Gambar 2. Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa perlakuan penggenangan meningkatkan jumlah anakan produktif pada 6 dari 12 genotipa yang diuji, sedangkan pada genotipa Dodokan (V_2), TB13G-TB-2 (V_4), B7291D-SM-12 (V_6), B149F-MR-7 (V_{11}), dan TB35H-MR-3 (V_{12}), terjadi penurunan. Terjadi interaksi nyata antara genotipa dengan perlakuan penggenangan, terutama pada genotipa yang menunjukkan penurunan dengan adanya penggenangan.

Perbedaan relatif perlakuan digenangi terhadap perlakuan kering pada peubah jumlah anakan produktif dapat dilihat pada Gambar 3. Genotipa ITA247 (V_5), dan B9266F-PN-7-MR-2-PN-4 (V_9), mengalami peningkatan tertinggi diantara genotipa yang lain pada jumlah anakan akibat penggenangan.



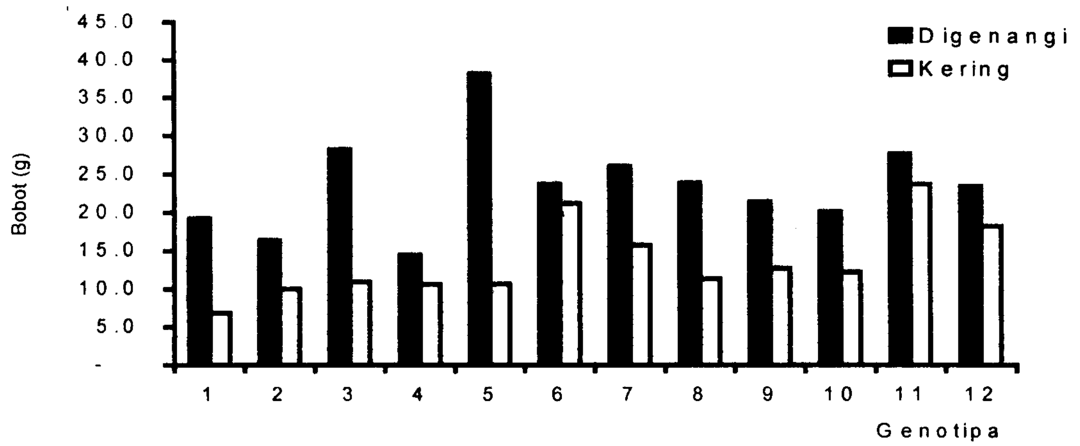
Gambar 2. Jumlah anakan produktif perlakuan penggenangan dan kering pada 16 MST



Gambar 3. Selisih anakan produktif genotipa padi gogo adaptif naungan yang digenangi dan kering; nilai kritis Tukey 5% adalah 7.589

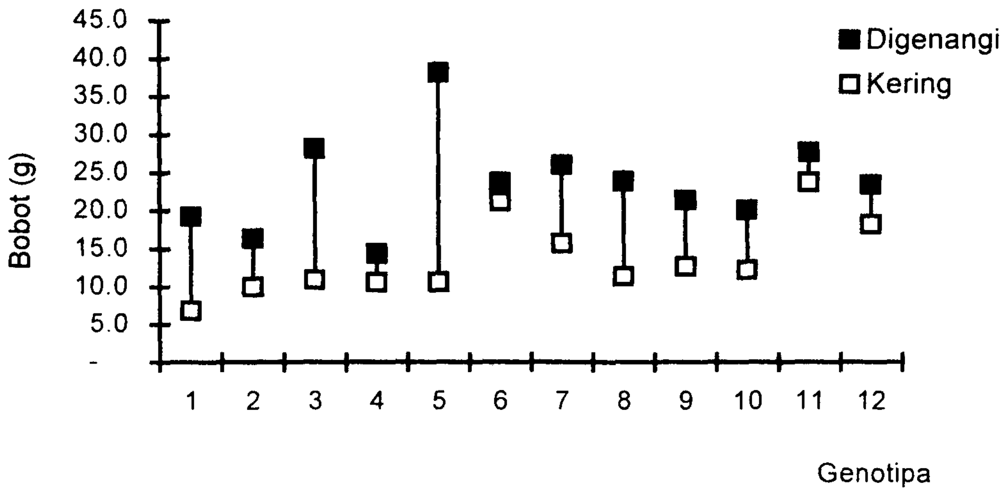
Panen

Hasil panen nyata meningkat dengan adanya penggenangan (Gambar 4). Peningkatan hasil tersebut tidak disebabkan sepenuhnya oleh peningkatan malai. Jumlah malai per rumpun meningkat dengan adanya penggenangan sebesar 18.47 ± 51.04 %, dengan demikian terdapat genotipe yang jumlah malai per rumpun justru berkurang. Secara berturut turut perubahan jumlah malai relatif terhadap perlakuan kering untuk Jatiluhur (V_1), Dodokan (V_2), TB165E-TB-6 (V_3), TB13G-TB-2 (V_4), ITA247 (V_5), B7291D-SM-12 (V_6), B6926F-TB-1 (V_7), B9484-F-TB-3 (V_8), B9266F-PN-7-MR-2-PN-4 (V_9), -TB177E-TB-30-B-2 (V_{10}), B149F-MR-7 (V_{11}), dan TB35H-MR-3 (V_{12}) adalah 35.56%, -20.00%, 38.30%, -5.26%, 100.00%, -24.66%, 5.66%, 40.82%, 63.46%, 18.75%, -24.00%, dan -23.68%.



Gambar 4. Gambaran hasil panen gabah per rumpun pada perlakuan digenangi dan kering

Besarnya peningkatan hasil per rumpun tergantung pada genotipe, dengan rata-rata peningkatan 111.34 ± 123.19%, seperti yang disajikan pada Gambar 5. Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa genotipe ITA247 (V_5) memiliki peningkatan bobot yang paling tinggi dibandingkan dengan genotipa yang lain (256.94%). Peningkatan hasil lebih dari 100% terdapat pada genotipa B9484-F-TB-3 (V_8) 109.96%, TB165E-TB-6 (V_3) 158.06%, Jatiluhur (V_1) 180.25, dan ITA247 (V_5) 256.94 %; peningkatan lebih dari 50% terdapat pada Dodokan (V_2) 63.80%, TB177E-TB-30-B-2 (V_{10}) 64.56%, B6926F-TB-1 (V_7) 65.20%, dan B9266F-PN-7-MR-2-PN-4 V_9) 68.27%; sedangkan peningkatan kurang dari 50% terdapat pada B7291D-SM-12 (V_6) 11.84%, B149F-MR-7 (V_{11}) 16.49%, TB35H-MR-3 (V_{12}) 28.34%, dan TB13G-TB-2 (V_4) 36.15%.



Gambar 5. Selisih bobot gabah per rumpun pada 12 genotipa padi gogo toleran naungan yang dinaungi dan kering, nilai kritis Tukey 5% adalah 10.99

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan digenangi nyata meningkatkan peubah pertumbuhan genotipa padi gogo toleran naungan. Perbaikan pertumbuhan tersebut diduga erat kaitannya dengan perubahan iklim mikro pertumbuhan tanaman, perbaikan ketersediaan hara, perkembangan akar, dan perubahan morfologi dan fisiologi genotipa padi berkembang secara optimal (Tsai dan Lai, 1990; Mawaki *et al.*, 1990; Marschner, 1995; Ellis *et al.*, 1993; Rao dan Jackson, 1996; Webster dan Gunnell, 1996).

Fase kritis tanaman padi pada tiga fase yaitu pembentukan anakan, inisiasi malai dan pengisian biji. Pada perlakuan penggenangan, ketiga fase tersebut tersedia air yang cukup sehingga seluruh fase dapat berkembang optimal. Peningkatan tertinggi terjadi pada genotipa ITA247 (V_5) (Gambar 6) dimana peningkatan produksi mencapai 256.94 % pada kondisi digenangi dibandingkan dengan kondisi kering.

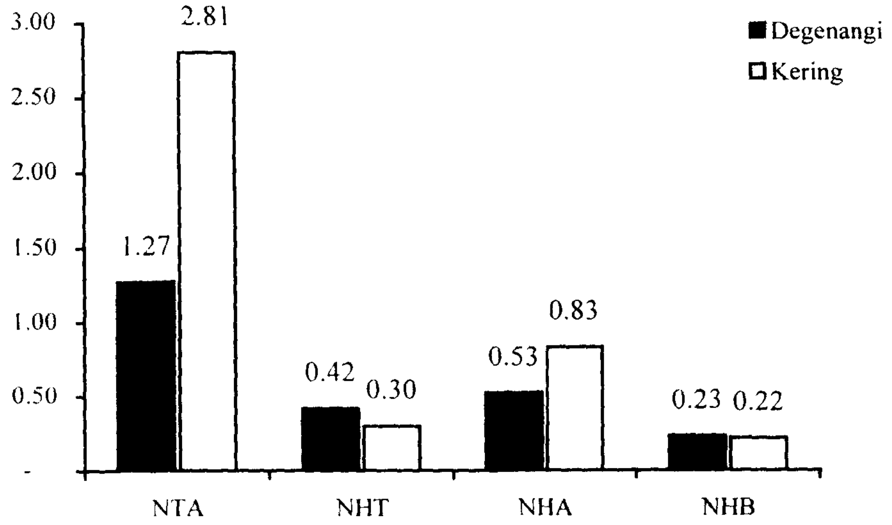
Namun demikian, terdapat perbedaan respon antar genotipa yang diuji. Keragaman tersebut diduga berkaitan dengan perbedaan morfologi dan fisiologi genotipa. Padi sawah memiliki sistem aerenkim yang membantu menyediakan oksigen (Webster dan Gunnell, 1996). Dengan demikian, genotipa padi gogo toleran naungan yang diduga memiliki sistem aerenkim akan dapat berkembang baik pada kondisi digenangi, sedangkan yang tidak toleran kemungkinan akan terhambat pertumbuhannya seperti Dodokan (V_2). Sementara Yamauchi *et al.* (1993) menyatakan bahwa fase pertumbuhan awal tanaman padi yang berada pada sistem lahan kering akan lebih baik dibandingkan dengan pada kondisi sawah. Hal tersebut dikarenakan adanya perbedaan fase perkecambahan, dimana pada kondisi berair kecambah mengalami stres anaerob dibandingkan dengan aerob lahan kering. Pengaruh buruk dari fase perkecambahan pada penelitian ini dipastikan tidak terjadi karena perkecambahan dilakukan menggunakan media kertas merang, kemudian dipindahkan ke persemaian kondisi kering, setelah tumbuh dua atau tiga daun baru diberikan perlakuan.

Penggenangan, secara umum, menyebabkan umur berbunga genotipa padi gogo toleran naungan lebih lambat 7 sampai 10 hari dibandingkan dengan perlakuan kering, kecuali untuk genotipe B149F-MR-7 (V_{11}), yang mulai berbunga pada umur 12 MST. Pada umur 14 MST seluruh genotipa telah berbunga baik pada yang digenangi maupun yang dikeringkan. Namun demikian, secara visual menunjukkan bahwa genotipa yang digenangi menunjukkan waktu berbunga yang relatif lebih serempak dibandingkan dengan perlakuan kering.

Produktivitas biomass nyata berubah dengan adanya perlakuan penggenangan. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6, terjadi perubahan partisi fotosintat ke tajuk, akar, dan hasil. Peningkatan alokasi fotosintat ke komponen hasil terjadi pada genotipa Jatiluhur (V_1), TB165E-TB-6 (V_3), ITA247 (V_5), dan B7291D-SM-12 (V_6). Peningkatan tersebut diduga berkaitan dengan meningkatnya kapasistas fotosintesis dari peningkatan tajuk. Seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 2 peningkatan pada empat genotipa tersebut berkisar 68-197% dibandingkan dengan perlakuan kering. Hal yang berbeda terjadi pada genotipa B7291D-SM-12 (V_6), B9266F-PN-7-MR-2-PN-4 (V_9), dan TB177E-TB-30-B-2 (V_{10}) yang justru menurun dengan adanya penggenangan. Walaupun komponen tajuk signifikan meningkat, tetapi peningkatan tersebut diduga lebih dialokasikan pada akar.

Nisbah tajuk akar (NTA), nisbah gabah tajuk (NHT), dan nisbah gabah akar (NHA) nyata berubah dengan adanya perlakuan penggenangan; sedangkan nisbah gabah-brangkasan (NHB) tidak nyata berubah (Gambar 6). Respon antar genotipe pada perlakuan yang sama menunjukkan kesamaan pada NTA, NHA dan NHB, sedangkan NHT pada perlakuan basah nyata menurun pada TB13G-TB-2 (V_4), B9266F-PN-7-MR-2-PN-4 (V_9), dan TB177E-TB-30-B-2 (V_{10}) dan nyata meningkat pada ITA247 (V_5).

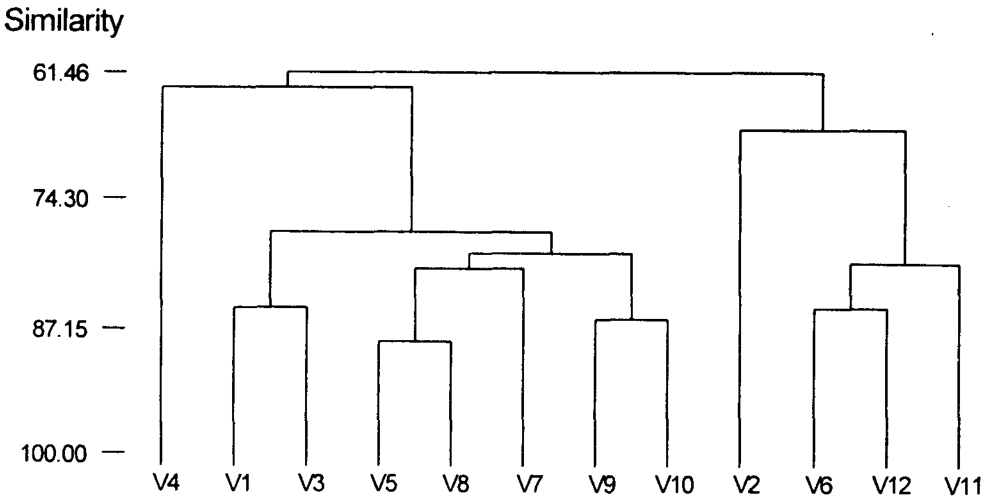
Yang menarik sebagai bahan kajian adalah penurunan nisbah tajuk akar (NTA), seperti yang disajikan pada Tabel 3. Nilai rata-rata NTA pada kondisi digenangi relatif stabil pada yaitu 1.274 ± 0.178 dibandingkan dengan kering 2.805± 0.580, menunjukkan adanya perubahan keseimbangan pertumbuhan tajuk dan akar saat diberi genangan. Namun demikian, genotipa TB165E-TB-6 (V_3) menunjukkan NTA sebesar 1.820 dan genotipa B7291D-SM-12 (V_6) menunjukkan NTA 1.847 pada perlakuan kering menjadi 1.069 dan 1.241 pada kondisi digenangi; hal tersebut menunjukkan tajuk akar berkembang secara baik pada kedua perlakuan.



Gambar 6. Produktivitas biomas 12 genotipe padi gogo adaptif naungan pada perlakuan digenangi dan kering (NTA-nisbah tajuk-akar; NHT-nisbah gabah-tajuk; NHA-nisbah gabah-akar; NHB-nisbah gabah-brangkasan kering)

Perubahan NTA nyata terjadi dengan adanya penggenangan, dimana penurunan rata-rata NTA pada perlakuan digenangi adalah 53.10±9.70% relatif terhadap kering. Penurunan nisbah tersebut terjadi karena adanya peningkatan nyata bobot akar yang mencapai 187.91±74.16% dibandingkan peningkatan nyata tajuk yang hanya 31.29 ±29.02%. Berdasarkan pengamatan lapang, pada kondisi digenangi perakaran lebih ekstensif dibandingkan dengan kondisi kering. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Morita dan Nemoto (1995) yang menyatakan bahwa refleksi pertumbuhan tajuk akan diimbangi oleh pertumbuhan akar dan sebaliknya. Selain perbedaan pertumbuhan, Mawaki *et al.* (1990) menyatakan bahwa penggenangan juga akan merubah morfologi akar.

Berdasarkan kesamaan respon genotipa terhadap perlakuan, diajukan dua kelompok besar berkaitan dengan kesesuaian perlakuan penggenangan. Genotipa Jatiluhur (V_1), TB165E-TB-6 (V_3), TB13G-TB-2 (V_4), ITA247 (V_5), B6926F-TB-1 (V_7), B9484-F-TB-3 (V_8), B9266F-PN-7-MR-2-PN-4 (V_9), dan TB177E-TB-30-B-2 (V_{10}) adalah Kelompok I yang cocok pada perlakuan digenangi, sedangkan Dodokan (V_2), B7291D-SM-12 (V_6), B149F-MR-7 (V_{11}), dan TB35H-MR-3 (V_{12}) adalah Kelompok II tidak cocok. Lebih lanjut pada selang kesamaan 70% pada Kelompok I, genotipa TB13G-TB-2 (V_4) memisah tersendiri dari anggota yang lain, dan diajukan sebagai katagori moderat yang dapat ditanam pada dua kondisi yaitu kering dan basah, sebagai kelompok III (Gambar 7).



Gambar 7. Dendogram berdasarkan peubah pertumbuhan dari 12 genotipe padi gogo toleran naungan pada perlakuan digenangi (Kelompok I-cocok, II tidak cocok, dan III moderat)

Berdasarkan analisis pada tiga komponen utama (79.3%), peubah yang berkontribusi positif terhadap kesesuaian perlakuan digenangi adalah rasio tajuk-akar dan hasil, sedangkan yang berkontribusi negatif adalah tinggi tanaman, bobot kering tajuk dan akar, dan jumlah anakan. Namun demikian, masih perlu penelitian lebih lanjut berkaitan dengan kualitas benih yang dihasilkan, perubahan karakter agronomi seperti kerebahan dan ketahanan penyakit, serta faktor biotik lain yang biasa ditemui pada lahan sawah.

Berdasarkan hasil pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa penggenangan meningkatkan jumlah anakan lebih dari 20% pada genotipa B7291D-SM-12 (V_6), B9484-F-TB-3 (V_8), B9266F-PN-7-MR-2-PN-4 V_9), B149F-MR-7 (V_{11}), dan TB35H-MR-3 (V_{12}); meningkatkan biomas tajuk 31.29 ±29.02 % dan akar 187.91±74.16% pada genotipa TB13G-TB-2 (V_4), ITA247 (V_5), B6926F-TB-1 (V_7), B9484-F-TB-3 (V_8), B9266F-PN-7-MR-2-PN-4 (V_9), dan TB177E-TB-30-B-2 (V_{10}); menurunkan nisbah tajuk akar 53.10±9.70%; mempengaruhi peningkatan jumlah anakan produktif dan jumlah malai 18.47 ± 51.04 %; dan perubahan produksi 111.34 ± 123.19%. Terdapat interaksi antara genotipa dengan penggenangan pada TB165E-TB-6 (V_3) dan ITA247 (V_5) untuk peubah tinggi tanaman.

Terdapat perbedaan respon antar genotipa padi gogo terhadap penggenangan. Perbedaan tersebut dikelompokkan menjadi tiga yaitu cocok pada perlakuan digenangi adalah Jatiluhur (V_1), TB165E-TB-6 (V_3), ITA247 (V_5), B6926F-TB-1 (V_7), B9484-F-TB-3 (V_8), B9266F-PN-7-MR-2-PN-4 (V_9), dan TB177E-TB-30-B-2 (V_{10}), tidak cocok adalah Dodokan (V_2), B7291D-SM-12 (V_6), B149F-MR-7 (V_{11}), dan TB35H-MR-3 (V_{12}), dan moderat yaitu genotipe TB13G-TB-2 (V_4), yang dapat ditanam pada dua kondisi yaitu kering dan basah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kepala Lembaga Penelitian Institut Pertanian Bogor yang telah mendanai penelitian ini melalui Dana OPF TA 1998/1999. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Prof. M.A. Chozin dari Jurusan Budidaya Pertanian IPB, atas bantuan benih padi gogo dan juga saran-saran selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

Brandon, D.M., B.R. Wells. 1986. Improving nitrogen fertilization in mechanized rice culture. *In*: Nitrogen Economy of Flooded Rice Soils. W.H. Patrick Jr. and S.K. DeDatta (eds.) Martinus Nijhoff, Dorddrecht, The Netherlands.

Chozin, M.A., K. Sato, S. Yasuda. 1994. Numerical taxonomic study in annual cyperaceous weeds. Bull. Res. Int. Bioresour. Okayama Univ. 2:123-134

Chozin, M.A. D. Sopandie, S. Sumardjo, Suwarno. 1998. Physiology and Genetic of Upland Rice Adaptability to Shade. Progress Report URGE Project Batch III DGHE IPB Bogor.

Ellis, R.H., T.D. Hong, M.T. Jackson. 1993. Seed production environment, time harvest and the potential longevity of seed of three cultivar of rice (*Oryza sativa* L.) Annu. Bot. 72:583-590.

Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition in Higher Plants (2nd Ed.). Acad. Press Inc. San Diego, USA. p131-183.

Mawaki, M., S. Morita, T. Suga, T. Iwata, K. Yumazaki. 1990. Effect of shading on root system morphology and grain yield of rice plant (*Oryza sativa* L.) Jpn. J. Crop Sci. 59 :89-94.

Morita, S., K. Nemoto. 1995. Morphology and anatomy of rice roots with special reference to coordination in organo-and histogenesis. *In*: Structure and Function of Roots. F. Baluska, M. Ciamporova, O. Garparicova, and P.W. Barlow (eds.). Kluwer Acad. Publ. Netherlands.

Patrick, W.H., Jr. D.S. Mikkelsen, B.R. Wells. 1985. Plant nutrient behavior in flooded soils. *In*: Fertilizer Technology and Use. 3rd Ed. O.P. Engelstad (ed.). Soil Sci. Soc. Amer., Madison WI, USA. p. 197-228.

Rao, N.K., M.T. Jackson. 1996. Seed production environment and storage longevity of japonica rices (*Oryza sativa* L.). Seed Sci. Res. 6:17-21.

Santosa, E. 2000. Adaptasi fisiologi tanaman padi gogo terhadap naungan: laju pertukaran karbon, respirasi dan konduktansi stomata. (Tesis). PPS Agronomi IPB. 73 hal.

Singh, V.P., R.K. Singh, B.B. Singh, R.S. Zeigler. 1996. Physiology of Stress Tolerance in Rice NDUAT-IRRI.

Tanaka, A., S. Yoshita. 1970. Nutritional disorders of the rice plant in Asia. IRRI. Tech. Bull. 10.

Tsai, Y.Z., K.L. Lai. 1990. The effect of temperature and light intensity on the tiller development of rice. Department. Agronomy, National University Taipe, Taiwan. 30 : 2.

Webster, R.K., P.S. Gunnell. 1996. Compendium of Rice Diseases. APS Press-The Amer. Phytophatol. Soc.

Wells, B.R. 1960. Nitrogen absorption by rice as determined by the use of the stable isotope ^{15}N. (Thesis). University of Arkansas, Fayetteville.

Yamauchi, M., A.M. Aquilar, P.S. Sta Cruz. 1993. Anaerobic seedling with suitable germ plasm. Int. Rice Res. Notes 18:36.

Yoshita, S. 1981. Fundamentals of Rice Crop Science. IRRI, Los Banos, Philippines.