

Respons Varietas Padi terhadap Perendaman, Pemupukan, dan Jarak Tanam

Ikhvani dan A. Karim Makarim

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan

Jl. Merdeka 147, Bogor 16111

Email: crifc1@indo.net.id

Naskah diterima 12 Desember 2011 dan disetujui diterbitkan 27 September 2012

ABSTRACT. Responses of Rice Varieties to Submergence, Nutrient Application, and Plant Spacing. *Combinations of fertilizer application and plant spacing on submergence tolerant rice varieties are expected to reduce yield losses and increase grain yields in the submerged flood-prone wetland. The research was aimed to determine the effect of submergence on growths and yields of rice, to find suitable technique of fertilizer application, and the best plant spacing in a flash flooding wetland. The research was conducted at farmer's field in Langgengsari village, Belanakan District, Subang Regency, West Java, during the wet season of 2010. The treatments were arranged in a split-split plot design with three replications Fertilizer application methods (Briquette Urea 90 kg N/ha versus Phonska + urea 90 kg N/ha) was the main-plots; planting methods [equal spacing (20 cm x 20 cm) and legowo 6:1 (20 cm-40 cm) x 10 cm] as sub-plots, and submergence tolerant rice varieties (IR64 Sub-1, Swarna Sub-1 dan Inpara 3) as sub-sub plots. The results showed that upon plant submergence for 14 days at the vegetative phase (14 to 28 DAT), the tolerant varieties still survived until harvest. During the 14-day submergence, plant height increased between 1.74 cm (Inpara 4) and 2.70 cm (Inpara 3), tiller number per hill increased between 0 (Inpara 3) and 3 (Inpara 5). Application of prilled urea + Phonska three times during the plant growth resulted in higher yield (4.99 t dry grain/ha) significantly more than that applied with briquette urea twice (4.12 t dry grain/ha), indicating the importance of the third N application at primordial stage. The submergence tolerant rice varieties (Inpara 4 and Inpara 5) produced significantly higher yields (4.83 t and 4.80 t dry grain/ha, respectively) than Inpara 3 (4.04 t dry grain/ha) or Ciherang (3.90 t dry grain/ha) that were grown by farmers in the surrounding areas. The best plant spacing for rice in the flood prone lowland area varied with the rice varieties. Paired rows (jajar legowo) 6:1 planting method was more suitable for Inpara 5 (5.22 t dry grain/ha) than the squared spacing (tegel) 20 cm x 20 cm (4.38 t dry grain/ha). Meanwhile, the tegel spacing was better for Inpara 4 (5.29 t dry grain/ha) than the jajar legowo 6:1 (4.36 t GKG/ha). The yield of Inpara 3 was not affected by plant spacing treatment.*

Keywords: *submergence tolerant rice, submergence, nutrient management, plant spacing.*

ABSTRAK. Kombinasi pemberian hara (bentuk pupuk) dan pengaturan jarak tanam pada varietas toleran rendaman diharapkan dapat mengurangi kehilangan hasil padi akibat rendaman di daerah sawah rawan banjir. Percobaan bertujuan untuk mengetahui pengaruh rendaman terhadap pertumbuhan dan produksi padi, mendapatkan bentuk pupuk dan cara pemberian yang tepat, serta jarak tanam terbaik. Percobaan dilaksanakan di lahan petani yang setiap tahun mengalami banjir di Desa Langgengsari, Kecamatan Belanakan, Kabupaten Subang, Jawa Barat, pada awal Januari 2010, menggunakan varietas padi toleran rendaman dan didukung

oleh budi daya terbaik. Perlakuan disusun dalam rancangan *split-split plot* dengan tiga ulangan. Metode pemberian pupuk (urea briket 90 kg N/ha dan Phonska + urea 90 kg N/ha) sebagai petak utama, jarak tanam [tegel (20 cm x 20 cm) dan legowo 6:1 (20 cm-40 cm) x 10 cm] sebagai anak petak, dan varietas padi toleran rendaman (IR64 Sub-1, Swarna Sub-1, Inpara 3, Inpara 4, dan Inpara 5) sebagai anak-anak petak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas padi toleran rendaman yang mengalami perendaman selama 14 hari (umur 14 - 28 HST) pada fase vegetatif mampu bertahan hidup hingga panen. Selama perendaman, pertambahan tinggi tanaman berkisar antara 1,74 cm (Inpara 4) dan 2,70 cm (Inpara 3), jumlah anakan bertambah antara 0 (Inpara 3) dan 3 (Inpara 5) per rumpun. Penggunaan urea prill + Phonska sebanyak tiga kali memberikan hasil yang nyata lebih tinggi (4,99 t GKG/ha) dibandingkan dengan penggunaan urea briket dua kali (4,12 t GKG/ha). Hal ini menunjukkan pentingnya pemberian N ketiga (pada fase primordia). Varietas Inpara 4 dan Inpara 5 menghasilkan gabah nyata lebih tinggi, masing-masing 4,83 t GKG dan 4,80 t GKG/ha dibanding Inpara 3 (4,04 t GKG/ha) dan Ciherang yang ditanam petani di sekitarnya (3,90 t GKG/ha). Cara tanam terbaik untuk sawah yang mengalami perendaman berbeda-beda menurut varietas. Tanam jajar legowo 6:1 lebih sesuai untuk Inpara 5 (5,22 t GKG/ha) dibanding dengan cara tanam tegel 20 cm x 20 cm (4,38 t GKG/ha). Pada Inpara 4, cara tanam tegel 20 cm x 20 cm lebih baik (5,29 t GKG/ha) daripada legowo 6:1 (4,36 t GKG/ha). Pada Inpara 3, jarak tanam tidak berpengaruh nyata terhadap hasil gabah.

Kata kunci: padi toleran rendaman, perendaman, pengelolaan hara, jarak tanam.

Perubahan iklim telah menyebabkan sebagian lahan pertanian, terutama pertanaman padi, terendam air yang mengakibatkan kerusakan tanaman dan bahkan gagal panen. Tanaman padi yang terendam penuh selama 4 hari menyebabkan tanaman mati (Jackson *et al.* 1987). Varietas padi yang ada sekarang hanya dapat bertahan dalam kondisi terendam penuh selama 14 hari (Septiningsih *et al.* 2008). Pada saat tanaman terendam air, suplai oksigen dan karbondioksida berkurang, radiasi surya terhambat, sehingga mengganggu proses fotosintesis dan respirasi, terbentuknya hormon etilen yang menyebabkan pemanjangan batang tanaman padi (Lee and Lin 1996), dan menguningnya daun (*senescence*) (Jackson *et al.* 1987, Ella and Ismail 2006).

Dalam upaya adaptasi tanaman padi terhadap banjir diperlukan varietas toleran rendaman, minimal 10 hari.

Varietas Inpara 4 (Suwarna Sub-1), Inpara 5 (IR64 Sub-1), dan Inpara 6 mampu tumbuh kembali dan berproduksi setelah terendam penuh selama 14 hari (Neeraja *et al.* 2007, Septiningsih *et al.* 2008). Ikhwani dan Makarim (2011) melaporkan bahwa varietas Inpara 5 yang direndam selama 10 hari masih tumbuh dan berproduksi 50%, sedangkan IR64 sebagai kontrol hanya tumbuh 6,4%. Varietas yang memiliki gen sub1 (Inpara 4, Inpara 5, dan Inpara 6) mampu membentuk *sink*, yaitu anakan produktif, ukuran malai dan jumlah gabah isi lebih baik (Mallik *et al.* 2004). Varietas IR64 sub-1 (Inpara 5) pada percobaan rendaman di rumah kaca ternyata lebih tahan terhadap kerusakan daun dan lebih cepat pulih (*recovery*) dari cekaman rendaman dibanding varietas kontrol (IR64) (Ikhwani *et al.* 2010).

Selain penggunaan varietas toleran rendaman untuk mengurangi penurunan produksi padi akibat banjir, juga perlu teknik budi daya yang sesuai, di antaranya cara pemberian pupuk dan jarak tanam. Penggunaan pupuk urea lepas lambat (*slow release*) dapat menekan penurunan hasil padi akibat rendaman dari 6,41 t GKG/ha menjadi 5,67 ton GKG/ha. Pada perlakuan penggunaan urea pril, hasil padi yang direndam hanya 39,7% (2,46 t GKG/ha) dari yang tidak direndam (Ikhwani dan Makarim 2011). Pemberian urea mudball dan silikat juga dapat meningkatkan toleransi tanaman padi terhadap rendaman (Ikhwani dan Makarim 2009). Ini menunjukkan cara pengelolaan pupuk N dapat menekan penurunan hasil gabah akibat rendaman.

Strategi pemberian pupuk urea pada lahan sawah rawan rendaman sangat diperlukan. Pemberian pupuk N lepas lambat dengan cara ditabur atau urea briket yang dibenamkan ke tanah dapat mengurangi kehilangan N asal pupuk, terutama sewaktu terjadi rendaman. Di lahan petani, cara pemberian N dalam bentuk urea briket dan pupuk majemuk seperti phonska perlu diuji. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang respons varietas toleran terhadap

rendaman, jarak tanam, dan pengelolaan hara pada lahan rawan banjir.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di lahan petani yang hampir setiap tahunnya terkena banjir, yaitu di Desa Langgengsari, Kecamatan Belanakan, Kabupaten Subang, Jawa Barat, pada Januari-April 2010. Perlakuan yang merupakan kombinasi antara tiga varietas, dua cara pemupukan, dan dua jarak tanam, disusun dalam rancangan *split-split plot* dengan tiga ulangan.

Petak utama adalah pemupukan urea briket dua kali pemberian + pupuk dasar 125 kg SP36/ha + 75 kg KCl/ha (P1), dan Phonska + urea masing-masing dua dan satu kali pemberian (P2) (Tabel 1). Dosis N, P₂O₅ dan K₂O pada kedua perlakuan pemupukan sama, masing-masing 90 kg N, 45 kg P₂O₅, dan 45 kg K₂O/ha. Anak petak adalah cara dan jarak tanam, 20 cm x 20 cm (T1) dan jarak legowo (6:1) (20 cm - 40 cm) x 10 cm (T2). Anak-anak petak adalah varietas toleran rendaman yaitu IR64 sub-1 (Inpara 5) (V1), Swarna sub-1 (Inpara 4) (V2), dan Inpara 3 (V3). Ukuran petak percobaan terkecil (anak-anak petak) 9 m x 5 m.

Pupuk urea briket (P1) diberikan satu butir di tengah empat rumpun berdekatan untuk T1, sehingga berjarak 40 cm dari letak briket lainnya, sedangkan urea briket untuk T2 juga diberikan setiap 40 cm di dalam barisan tanaman, di antara baris ke-1 dan ke-2, antara baris ke-3 dan ke-4, dan antara baris ke-5 dan ke-6. Pada perlakuan P2, pupuk Phonska (15% N - 15% P₂O₅ - 15% K₂O) diberikan 200 kg pada umur tanaman 7 HST, dan pemberian pupuk ke-2 100 kg pada fase anakan aktif, 21 HST. Pemberian pupuk ke-3 berupa 100 kg urea dilakukan pada saat primordia bunga (42 HST) (Tabel 1). Umur bibit saat tanam pindah 21 hari setelah sebar (21 HSS).

Tabel 1. Perlakuan pada percobaan respons varietas padi toleran rendaman terhadap perendaman, pemupukan dan jarak tanam. Desa Langgengsari, Kecamatan Belanakan, Subang, Jawa Barat, MT I 2010.

Perlakuan		Dosis (kg/ha) dan waktu pemberian pupuk		
Jarak tanam	Pemupukan	7 HST	21 HST	42 HST
T1- Tegel (20 cm x 20 cm)	P1 - urea briket (90 kg N/ha)	100 kg urea briket (45 kg N/ha)	100 kg urea briket (45 kg N/ha)	-
	P2 - phonska +urea (90 kg N/ha)	200 kg phonska (30 kg N/ha)	200 kg phonska (15 kg N/ha)	100 kg urea (45 kg N/ha)
T2 - Legowo 6:1 (20 cm-40 cm) x 10 cm	P1 - urea briket (90 kg N/ha)	100 kg urea briket (45 kg N/ha)	100 kg urea briket (45 kg N/ha)	-
	P2 - phonska +urea (90 kg N/ha)	200 kg phonska (30 kg N/ha)	200 kg phonska (15 kg N/ha)	100 kg urea (45 kg N/ha)

Perawatan tanaman lainnya meliputi pengendalian hama, penyakit, dan gulma sesuai prinsip PHT dan PGT. Air rendaman untuk pengukuran kekeruhan diambil setiap hari selama perlakuan rendaman (sejak umur 14 HST hingga 28 HST). Air untuk uji kekeruhan dianalisis di laboratorium menggunakan metode APHA, ed 20.1998, 2130-B/Turbidimeter, dengan satuan NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*).

Pengamatan meliputi (1) jumlah anakan, tinggi tanaman dan bobot tanaman pada saat sebelum perendaman, sesudah perendaman, fase vegetatif, fase pembungaan, dan menjelang panen; (2) kecepatan pemanjangan batang selama perendaman, dihitung dengan cara mengukur tinggi tanaman setelah selesai perendaman, dikurangi dengan tinggi tanaman sesaat sebelum perendaman (cm), dibagi dengan lama perendaman; (3) kerusakan tanaman akibat rendaman ditentukan secara visual/kualitatif terhadap rumpun tanaman yang baru selesai direndam; (4) hasil tanaman, bobot gabah bersih per ubinan dikonversikan ke dalam ton per ha; dan (5) komponen hasil, panjang malai, jumlah malai/rumpun, jumlah gabah isi/malai, jumlah gabah total/malai, persentase gabah isi, dan bobot 1.000 butir gabah isi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lingkungan Percobaan

Tanah percobaan memiliki tekstur lempung liat berdebu (*silty clay loam*), dengan kandungan pasir 6%, debu 56%, dan liat 38%, pH 6,1 atau sedikit masam. Kandungan C organik dan N total sangat rendah, masing-masing 0,44% C dan 0,04% N. Kadar P_2O_5 dan K_2O total termasuk sangat rendah, masing-masing lebih kecil dari batas kritik 15

Tabel 2. Sifat dan ciri tanah Desa Langgengsari, Kecamatan Belanakan, Subang, Jawa Barat, MT I, 2010.

Sifat dan ciri tanah	Nilai	Bahan organik	Nilai
Pasir (%)	6	Total P_2O_5 (mg/100g) (HCl)	11
Debu (%)	56	Total K_2O (mg/100g) (HCl)	6
Liat (%)	38	P tersedia (mg P_2O_5 /100g) (Olsen)	10
pH H_2O (1 : 2,5)	6,1	K tersedia (mg K_2O /100g) (Morgan)	31
pH KCl (1 : 2,5)	4,9	Ca_{dd} (cmol (+)/kg)	7,30
Al (cmol (+)/kg)	0	Mg_{dd} (cmol(+)/kg)	1,98
H+ (cmol (+)/kg)	0,04	K_{dd} (cmol(+)/kg)	0,06
C organik (%)	0,44	Na_{dd} (cmol(+)/kg)	0,69
N total (%)	0,04	KTK (cmol(+)/kg)	8,56
C/N rasio	11	KB*(%)	>100

Hasil analisis di Laboratorium Tanah, Balai Penelitian Tanah, Balai Besar Sumber Daya Lahan Pertanian.

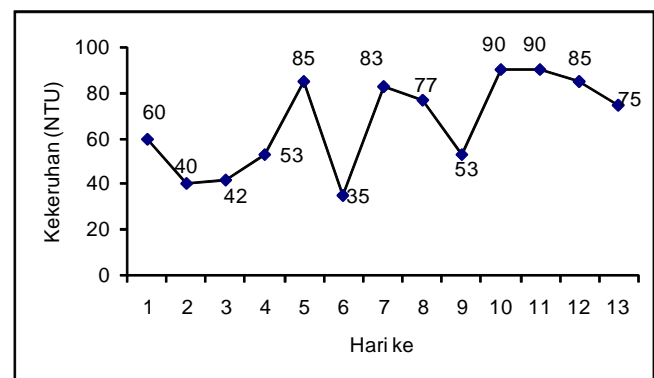
mg P_2O_5 /100g dan mendekati batas kritik 5 mg K_2O /100g. Hasil analisis contoh tanah di lahan petani rawan rendaman disajikan pada Tabel 2. Sifat spesifik lainnya dari tanah adalah kejenuhan basa > 100%, yang berarti semua kompleks adsorpsi tanah sudah dijenuhi oleh kation-kation basa dan bahkan masih terdapat kation basa bebas dalam larutan tanah yang biasanya didominasi oleh Ca^{++} dan Na^{++} .

Kekeruhan air dari hari ke-1 hingga ke-13 perendaman berfluktuasi antara 35-90 NTU dengan pola yang semakin meningkat selama perendaman (Gambar 1). Dibandingkan dengan kekeruhan air pada percobaan perendaman di kolam Sukamandi pada MT II 2009, berkisar antara 5-37 NTU, kekeruhan air di lahan petani di Belanakan lebih tinggi (Ikhvani dan Makarim 2009). Hal ini akan berpengaruh negatif terhadap tingkat keparahan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Pola Pertumbuhan

Perendaman tanaman selama 14 hari berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Tinggi tanaman saat panen akibat pengaruh perendaman mencapai 120 cm pada varietas Inpara 3 dan terendah 94,7 cm pada varietas Inpara 5. Pertambahan tinggi tanaman varietas Inpara 3 selama dalam perendaman rata-rata 2,70 cm, pada Inpara 5 2,11 cm, dan pada Inpara 4 1,74 cm atau masing-masing tumbuh dengan kecepatan 1,9 mm, 1,5 mm, dan 1,2 mm per hari.

Pengaruh perendaman terhadap jumlah anakan sangat nyata setelah umur tanaman 56 HST (Gambar 2a dan 2b). Jumlah anakan per rumpun terbanyak (12 anakan) terdapat pada varietas Inpara 5, dan terendah (9 anakan) pada varietas Inpara 3. Pertambahan jumlah anakan pada varietas Inpara 4 terus berlangsung meskipun telah mengalami perendaman (Gambar 2a).



Gambar 1. Kekeruhan air di petak percobaan selama perlakuan perendaman tanaman padi (dari 14 HST hingga 28 HST), Desa Langgengsari, Kecamatan Belanakan, Kabupaten Subang, Jawa Barat, MT I 2010.

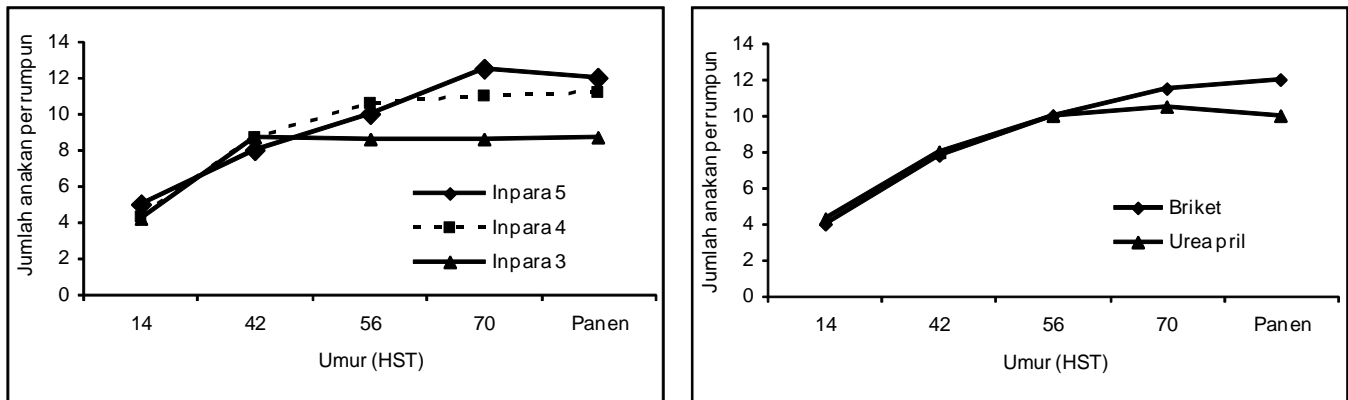
Pertambahan anakan sesaat setelah perendaman rata-rata 2-3 pada varietas Inpara 4 dan 5, sedangkan pada varietas Inpara 3 tidak bertambah hingga panen.

Pengaruh perlakuan pemupukan terhadap jumlah anakan pada awal pertumbuhan tidak berbeda nyata, tetapi setelah tanaman berumur 56 HST tampak tanaman yang diberi perlakuan pemupukan P1 (briket) menghasilkan lebih banyak anakan dibandingkan dengan yang diberi urea pril (P2) (Gambar 2b).

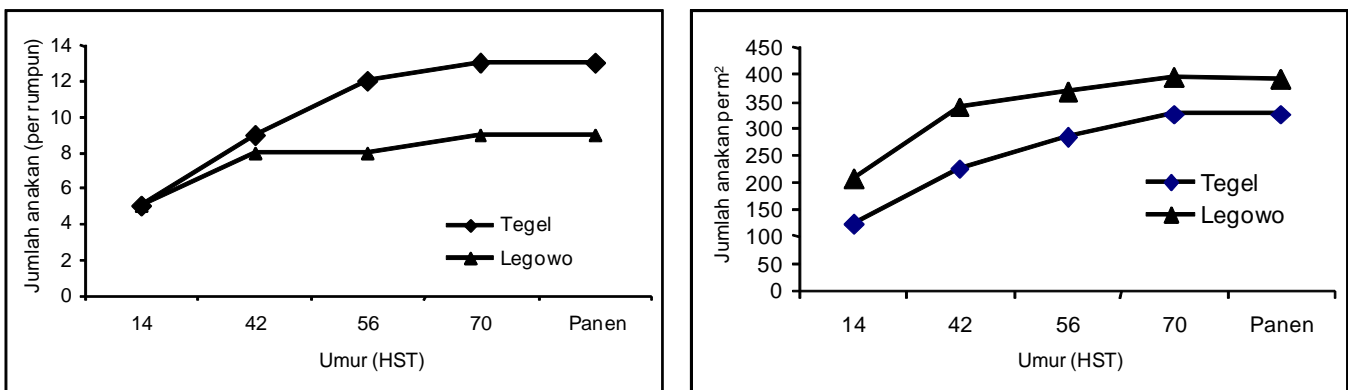
Jarak tanam berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan per rumpun pada saat tanaman mulai berumur 42 HST dan menjadi sangat nyata pada umur tanaman 56 HST sampai menjelang panen (Gambar 3a). Jumlah anakan per rumpun pada tanam tegel (T1) bertambah lebih cepat dibandingkan dengan tanam legowo (T2), sehingga jumlah anakan per rumpun pada perlakuan T1 selalu lebih tinggi dibanding perlakuan T2. Hal ini disebabkan karena pada jarak tanam tegel (T1) terdapat ruang yang lebih luas untuk mendukung pertumbuhan anakan yang lebih cepat dan lebih lama dibanding

tanaman jarak legowo (T2). Sebaliknya, jumlah anakan per meter persegi pada perlakuan tanam legowo (T2) lebih banyak dibanding perlakuan tanam tegel (T1) (Gambar 3b), karena populasi tanaman pada legowo lebih tinggi meskipun kemungkinan adanya perbedaan kualitas anakan. Jumlah anakan per rumpun maupun per meter persegi pada perlakuan T1 terus meningkat dan baru berhenti pada umur 70 HST (menjelang ke luar malai), sedangkan pada perlakuan T2 jumlah anakan sudah mulai stabil sejak tanaman berumur 42 HST. Pada percobaan ini, pengaruh kombinasi perlakuan varietas, jarak tanam, dan pemupukan tidak nyata terhadap jumlah anakan.

Bobot kering tanaman masing-masing varietas toleran rendaman sebelum mengalami perendaman selama 14 hari (pada umur 14 HST hingga 28 HST) tertinggi pada varietas Inpara 3, rata-rata 2,8 g/rumpun. Sesudah perendaman, bobot kering tanaman menurun menjadi 2,7 g/rumpun. Sebaliknya pada Inpara 5, bobot kering tanaman selama perendaman meningkat dari



Gambar 2. Pengaruh perlakuan varietas (a) dan pemupukan (b) terhadap jumlah anakan per rumpun pada tanaman yang diberi perlakuan perendaman selama 14 hari (14 HST hingga 28 HST). Belanakan, Subang, MT I, 2010.



Gambar 3. Pengaruh jarak tanam terhadap jumlah anakan per rumpun (a) dan per meter persegi (b) pada tanaman yang diberi perlakuan perendaman selama 14 hari (14 HST hingga 28 HST). Belanakan, Subang, MT I, 2010.

rata-rata 2,3 g/rumpun menjadi 3,0 g/rumpun atau bertambah 0,7 g/rumpun. Pada Inpara 4, perendaman selama 14 hari hanya meningkatkan bobot kering tanaman 0,1 g/rumpun, dari 2,1 g menjadi 2,2 g/tanaman. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan toleransi varietas terhadap rendaman di awal pertumbuhannya (Gambar 4).

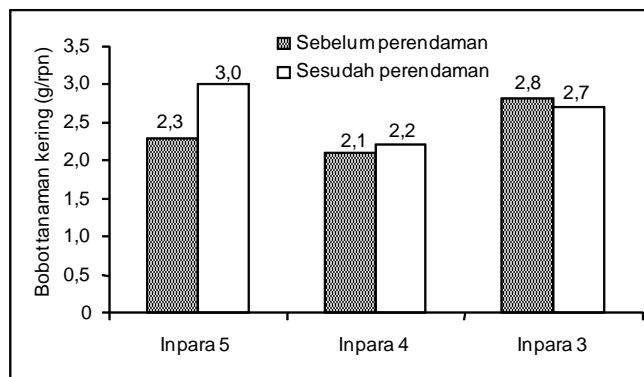
Hasil dan Komponen Hasil

Analisis statistik pengaruh perlakuan dan interaksinya terhadap hasil tanaman dan komponen hasil padi disajikan pada Tabel 3.

Hasil Gabah

Hasil padi nyata dipengaruhi oleh pemberian pupuk (P), varietas (V) dan interaksinya (P x V), serta interaksi antara varietas dan jarak tanam (T x V) (Tabel 3). Hasil gabah menurut perlakuan dan kombinasinya disajikan pada Tabel 4.

Produktivitas varietas Inpara 5 dan Inpara 4 dalam percobaan ini tidak berbeda nyata, masing-masing 4,80 t dan 4,83 t GKG/ha. Hasil varietas Inpara 3 nyata lebih



Gambar 4. Bobot kering tanaman (g/tanaman) sebelum dan setelah mengalami perendaman. Belanakan, Subang, MT I, 2010.

rendah (4,04 t GKG/ha) dibandingkan dengan kedua varietas lainnya. Hal ini menunjukkan adanya perbaikan sifat ketahanan varietas unggul baru (Inpara 4 dan Inpara 5) terhadap rendaman, dibandingkan Inpara 3 yang tidak memiliki gen sub-1. Respons terhadap pemberian pupuk phonska + urea (P2) lebih tinggi pada varietas Inpara 4 (V2) dibanding varietas lainnya (V1 dan V3), sehingga hasil gabah tertinggi (5,34 t GKG/ha) dicapai oleh perlakuan P2V2. Untuk kedua varietas lainnya, perlakuan P2 juga konsisten memberikan hasil gabah lebih tinggi dibanding dengan perlakuan P1. Rata-rata hasil gabah pada perlakuan P2 dan P1 masing-masing 4,12 t dan 4,99 t GKG/ha. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya pemberian urea pril (N cepat tersedia) sebanyak 100 kg/ha pada perlakuan P2 pada saat primordia (umur 42 HST) (Tabel 1). Pada kedua perlakuan tersebut, dosis N yang diberikan sama, yaitu 90 kg N/ha, demikian pula dosis P dan K masing-masing 45 kg P₂O₅ dan 45 kg K₂O/ha.

Pengaruh jarak tanam terhadap hasil juga berinteraksi pada varietas (Tabel 4). Pada varietas Inpara 5, cara tanam legowo 6:1 (T2) menghasilkan 5,22 t GKG/ha, lebih baik dibandingkan dengan jarak tanam tegel 20 cm x 20 cm (T1) yang memberi hasil 4,38 t GKG/ha. Sebaliknya, varietas Inpara 4 pada jarak tanam T1 menghasilkan 5,29 t GKG/ha, lebih baik dibandingkan T2 dengan hasil 4,36 t GKG/ha. Hasil Inpara 3 pada jarak tanam T1 dan T2 masing-masing 4,45 t dan 3,62 t GKG/ha (Tabel 4).

Bentuk pupuk juga berpengaruh terhadap hasil gabah. Pada varietas Inpara 4, penggunaan Phonska yang dikombinasikan dengan urea menghasilkan 5,34 t GKG/ha, lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan urea briket dengan hasil 4,31 t GKG/ha. Pengaruh kombinasi Phonska dan urea lebih baik dibandingkan dengan pupuk briket. Hasil ini berbeda dengan percobaan di kolam rendaman KP Sukamandi pada MT II tahun 2009, di mana pemberian pupuk briket atau urea yang dibungkus kertas dan ditempatkan di antara

Tabel 3. Hasil analisis statistik terhadap hasil dan komponen hasil tanaman padi. Belanakan, Kabupaten Subang, Jawa Barat, MT I, 2010.

Pengaruh perlakuan dan interaksinya	Kuadrat Tengah								
	Hasil gabah	Panjang malai	Jumlah malai	Jumlah gabah isi per malai	Jumlah gabah hampa per malai	Persentase gabah isi	Bobot gabah Isi	Bobot gabah hampa	1000 butir
Pupuk (P)	6,8**	1,25ns	59,0**	89ns	27,4*	205ns	20,6ns	1,2ns	ns
Jarak tanam (J)	0,8ns	0,06ns	85,6*	3071**	809**	89ns	878**	19,1**	ns
Varietas (V)	2,4**	12,9**	87,7**	580*	955**	2753**	289ns	11,8ns	ns
P x J	0,7ns	1,48ns	0,67ns	180ns	2,8ns	0,07ns	55,8ns	1,0ns	ns
P x V	1,5*	0,03ns	71,3*	62ns	227*	192ns	152ns	1,4ns	ns
J x V	3,0*	0,34ns	6,48ns	80ns	190*	541**	52,8ns	3,7ns	ns
P x J x V	0,8ns	1,36ns	15,4ns	163ns	193*	114ns	69,9ns	0,4ns	ns

ns, *,** masing-masing adalah tidak nyata, nyata pada taraf 5%, sangat nyata pada taraf 1%

Tabel 4. Hasil padi pada perlakuan pupuk, varietas, jarak tanam dan interaksinya. Belanakan, Kabupaten Subang, Jawa Barat, MT I, 2010.

Perlakuan	Hasil gabah GKG (t/ha)				
	P1 (Briket)	P2 (Phonska + urea)	Rata-rata ^{1/}	T1 (Tegel) 20 cm x 20 cm	T2 (Legowo 6:1) (20 cm-40 cm) x 10 cm
V1-Inpara-5	4,75 a	4,84 b	4,80 a	4,38 b	5,22 a
V2-Inpara-4	4,31 ab	5,34 a	4,83 a	5,29 a	4,36 b
V3-Inpara-3	3,30 b	4,78 b	4,04 b	4,45 b	3,62 b
Rata-rata ^{1/}	4,12 b	4,99 a			

^{1/}Beda huruf pada kolom dan lajur rata-rata menunjukkan nyata berbeda secara statistik.

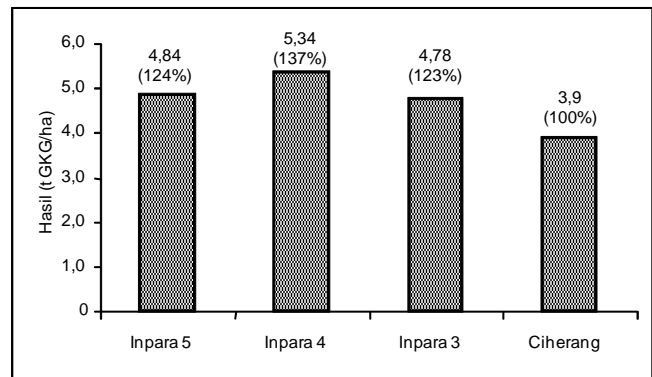
empat rumpun padi yang berdekatan dapat mengurangi kehilangan hasil 48,5% akibat perendaman selama 10 hari pada varietas IR64 sub-1 (Ikhwani dan Makarim 2009). Hal ini menunjukkan strategi pemberian pupuk urea sangat menentukan hasil padi, termasuk pada lahan sawah yang rawan rendaman.

Sebagai pembandingan produktivitas varietas padi toleran rendaman dengan beberapa cara pemupukan dan jarak tanam, dilakukan ubinan dari lahan sawah petani di sekitar percobaan berukuran 4 m x 5 m sebanyak lima ubinan. Hasil tanaman padi petani yang juga mengalami rendaman adalah 3,90 ± 0,39 t GKG/ha. Varietas padi yang ditanam petani adalah Ciherang, ditanam dengan jarak tanam tegel 20 cm x 20 cm, diberi pupuk urea + Phonska sehingga setara dengan perlakuan P2T1. Perbandingan hasil padi petani (Ciherang) dan hasil varietas toleran rendaman disajikan pada Gambar 5. Varietas toleran rendaman Inpara 5, Inpara 4, dan Inpara 3 menghasilkan gabah masing-masing 24%, 37%, dan 23% lebih tinggi daripada varietas Ciherang yang digunakan petani (Ciherang tidak memiliki gen toleran rendaman sub-1).

Kelebihan varietas Inpara 5 (IR64 sub-1) dibandingkan dengan kedua varietas toleran rendaman lainnya adalah umur lebih pendek, panen lebih awal, Inpara 3 panen 6 hari lebih lambat, dan Inpara 4 (Swarna sub-1) panen 12 hari lebih lambat dari Inpara 5. Kecepatan masak gabah juga merupakan faktor lain yang sering dipertimbangkan petani dalam mengadopsi varietas unggul baru.

Komponen Hasil

Di antara semua komponen hasil, bobot 1000 butir tidak dipengaruhi oleh perlakuan, sedangkan panjang malai hanya nyata dipengaruhi oleh varietas (Tabel 3). Inpara 3 mempunyai panjang malai rata-rata 26,3 cm, sangat nyata lebih panjang dibandingkan dengan malai varietas Inpara 5 dan Inpara 4 yang masing-masing 24,4 cm dan



Gambar 5. Hasil varietas toleran rendaman (Inpara 5, Inpara 4, dan Inpara 3) dibanding Ciherang. Belanakan, Kabupaten Subang, Jawa Barat, MH 2010.

24,7 cm. Sebaliknya, jumlah malai lebih bervariasi, sangat nyata dipengaruhi oleh varietas dan pemupukan, serta nyata dipengaruhi oleh jarak tanam dan interaksi antara varietas dan jarak tanam. Jumlah panjang malai dalam penelitian ini berkisar antara 303-525 cm per rumpun, masing-masing pada varietas Inpara 3 dan Inpara 5. Nilai ini dapat membandingkan varietas bermalai panjang namun jumlah malai per rumpunnya sedikit dengan varietas bermalai pendek namun jumlah malai per rumpunnya banyak. Nilai ini mencerminkan kapasitas jumlah gabah per rumpun salah satu indikator hasil tanaman. Varietas Inpara 4 dengan jumlah panjang malai yang sedikit tetapi mempunyai butir gabah yang lebih banyak (2.282 butir gabah per rumpun) dibandingkan dengan Inpara 5 (1.755 butir gabah per rumpun), dan Inpara 3 (2.038 butir gabah per rumpun) (Tabel 3 dan 5). Jumlah gabah isi sangat nyata dipengaruhi oleh jarak tanam dan nyata oleh varietas. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dalam percobaan ini masing-masing berpotensi memperbaiki komponen hasil yang dapat menekan kehilangan hasil tanaman padi akibat rendaman.

Tabel 5. Perlakuan pupuk dan varietas terhadap komponen hasil tanaman. Belanakan, Kab. Subang, Jawa Barat, MH 2010.

Perlakuan	Panjang malai (cm)	Jumlah malai	Jumlah panjang malai (cm/rumpun)	Jumlah gabah per rumpun (butir)
P1 V1	24,5	21,4	525	1755
P1 V2	24,8	14,4	358	2282
P1 V3	26,5	11,4	303	2038
P2 V1	24,2	13,5	326	1969
P2 V2	24,5	13,1	321	1935
P2 V3	26,0	13,0	338	2037

P1 = urea briket; P2 = phonska + urea; V1 = Inpara 5; V2 = Inpara 4; dan V3 = Inpara 3.

KESIMPULAN

1. Inpara 4 merupakan varietas terbaik di antara ketiga varietas toleran rendaman yang diuji di daerah rawan rendaman dengan hasil gabah tertinggi.
2. Produktivitas padi di daerah rawan rendaman dapat ditingkatkan melalui penanaman varietas toleran rendaman dengan cara budi daya (jarak tanam dan pemupukan) spesifik lokasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ella, E.S. and A.M. Ismail. 2006. Seedling nutrient status before submergence affects survival after submergence in rice. *Crop Sci* 46:1673-1681.
- Ikhvani dan A.K. Makarim. 2009. Respons padi IR64-sub 1 akibat perbedaan waktu perendaman dan bentuk pupuk N. Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Riset untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat. Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Prov. Sum.Sel. p. 647-659.
- Ikhvani dan A.K. Makarim. 2011. Pengelolaan hara pada varietas padi toleran rendaman. *Jurnal Penelitian Pertanian* 30(2):76-82.
- Ikhvani, E. Suhartatik, dan A.K. Makarim. 2010. Pengaruh waktu, lama, dan kekeruhan air rendaman terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah IR64-sub1. *Jurnal Penelitian Pertanian* 29(2):63-71.
- Jackson, M.B., I. Waters, T. Setter, and H. Greenway. 1987. Injury to rice plants caused by complete submergence: A contribution of ethylene (ethane). *J. Exp. Bot.* 38:1826-1838.
- Lee, T. and Y. Lin. 1996. Peroxidase activity in relation to ethylene-induced rice (*Oryza sativa* L.) coleoptile elongation. *Bot. Bull. Acad. Sin.* 37:239-245.
- Mallik, S., S.N. Sen, S.D. Chatterjee, S. Nandi, A. Dutta, and S. Sarkarung. 2004. Sink improvement for deep water rice. *Curr Sci.* 87 (8):1042-1043.
- Neeraja, C., R. Maghirang-Rodriguez, A. Pamplona, S. Heuer, B. Collard, E. Septiningsih, G. Vergara, D. Sanchez, K. Xu, and A. Ismail. 2007. A marker-assisted backcross approach for developing submergence tolerant rice cultivars. *Theor. Appl. Genet.* 115:767-776.
- Septiningsih, E.M., A.M. Pamplona, D.L. Sanchez, C.N. Neeraja, G.V. Vergara, S. Heuer, A.M. Ismail, and D.J. Mackill. 2008. Development of submergence tolerant rice cultivars: The sub1 locus and beyond. *Ann.Bot.* (in press).