

## PENGARUH UMUR TANAMAN DAN LAMA BANJIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI GALUR-GALUR PADI SAWAH.

Eko Sulistyono<sup>1\*</sup>, Suwarno<sup>2</sup>, Iskandar Lubis<sup>1</sup> dan Triwidiyati<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup> Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Jl Meranti, Kampus IPB, Darmaga Bogor 16680, Telp 0251 8629353, HP:081310342431.

Email: [ekosulistyono@ipb.ac.id](mailto:ekosulistyono@ipb.ac.id).

<sup>2</sup> Balai Besar Padi, Departemen Pertanian, Muara, Bogor.

<sup>3</sup> Alumni Departemen Agronomi dan Hortikultura, Faperta, Institut Pertanian Bogor

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab pada umur berapa tanaman akan mengalami kerusakan terbesar jika terjadi banjir, berapa lama banjir yang menyebabkan kerusakan terbesar dan bagaimana perbedaan respon galur-galur padi sawah terhadap banjir. Percobaan faktorial disusun dalam Rancangan Split Split Plot dengan tiga ulangan. Faktor pertama sebagai petak utama adalah Waktu banjir terdiri empat tingkat yaitu 8 minggu setelah tanam, 10 minggu setelah tanam, 12 minggu setelah tanam, dan 14 minggu setelah tanam. Faktor kedua sebagai anak petak adalah lama banjir terdiri tiga tingkat yaitu banjir selama 3 hari, banjir selama 6 hari, banjir selama 9 hari. Faktor ke tiga adalah 20 galur padi sawah. Perlakuan kontrol adalah 20 galur yang tidak mengalami banjir. Banjir yang terjadi pada umur tanaman 10 minggu setelah sebar menyebabkan penurunan produksi paling besar. Periode kritis tanaman padi terhadap banjir yaitu pada saat tanaman padi berumur 10 sampai 12 minggu setelah sebar. Banjir selama 3, 6, dan 9 hari menyebabkan penurunan produksi sebesar masing-masing 23.4, 25.8, dan 48.6 %.

Kata kunci: Anakan, penurunan produksi, periode kritis,

### ABSTRACT

The objectives of the research were to answer (1) how is the critical old of rice for flooding (2) how long was flooding caused hard damage (3) how is the response of different line rice to flooding. The research was a

factorial experiment arranged in Split Split Plot Design with three replicatons. First factor as main plot was time of flood included four levels: 8, 10, 12 and 14 weeks after planting. Second factor as subplot was flood duration included three levels: flooding for 3, 6, and 9 days. Third factor as sub-subplot was 20 lines of lowland rice. The same lines was planted without flooding for counting yield ratio between flooding and without flooding. Flooding occurred at 10 weeks old plant caused the most decreasing yield. The critical old of rice for flooding was 10 until 12 weeks. Flooding for along 3, 6 and 9 days caused yield decreasing as much as 23.4, 25.8 and 48.6 % respectively.

Key words: tiller, yield decreasing, critical period.

### PENDAHULUAN

Jenis padi dan jenis banjir mempengaruhi besarnya penurunan produksi. Jenis padi yang adaptif terhadap banjir seperti padi lebak (*deepwater rice*, *floating rice*) dan submerged rice belum banyak dikenal oleh petani. Submerged rice sesuai untuk tipe banjir *flash flood* atau *sudden flood* (banjir bandang), *river flood* (banjir sungai). Tipe banjir bandang banyak terjadi pada lereng-lereng curam di daerah perbukitan dan pegunungan dengan curah hujan tinggi dalam waktu singkat. Banjir sungai terjadi karena badan sungai tidak mampu menampung debit sungai. Tipe banjir sungai menimbulkan kerusakan lebih rendah daripada tipe banjir bandang.

Lama banjir dan kedalaman banjir serta interaksinya berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil a, klorofil b, nisbah

klorofil a/b, klorofil a+b, fotosintesis neto, transpirasi, hantaran stomata dan kandungan CO<sub>2</sub> dalam ruang antar sel ( Xiaoling *et al.*, 2011). Banjir mempengaruhi komposisi kandungan protein dalam akar. Dua subunit COP9 signalosome (CSN4 dan CSN 5) diakumulasi pada kondisi banjir, tetapi tidak berbedanya dalam proteosom. Akumulasi protein CSN mendorong kerusakan protein proteosom (Yanagawa dan Komatsu, 2012). Tanaman yang tumbuh pada kondisi banjir akan membentuk ruang aerenchima pada korteks akar dan batang (Somavilla dan Ribeiro, 2012). Empat spesies rumput-rumputan (*Cynodon dactylon*, *Eremochloa ophiuroides*, *Hemerthria altissima*, and *Paspalum distichum*) yang bisa tumbuh pada kondisi banjir memiliki endodermis dan exodermis akar dengan dinding kaspasian berbentuk Y, suberin lamellae dan dinding sel sekunder berlilin (Yang *et al.*, 2011).

Varietas padi yang peka terhadap banjir akan mengalami kerusakan setelah terendam banjir selama 1 minggu. Varietas toleran dengan gene SUB1 toleran terhadap banjir mulai umur 1 minggu setelah semai sampai 2 minggu sebelum berbunga ( Mackill *et al.*, 2012). Tanaman toleran banjir menunjukkan fotosintesis yang tetap tinggi, kandungan air bebas dan efisiensi pemakaian air tinggi pada hantaran daun dan potensial air daun yang rendah, kandungan klorofil rendah sehingga absorpsi cahaya rendah sehingga tidak terjadi kerusakan sistem fotosintesis oleh fotooksidasi, kandungan protein bebas rendah karena lebih banyak sintesa bahan untuk ketahanan terhadap banjir, struktur daun dan epidermis tidak rusak, dapat menghindari kekurangan oksigen (Du *et al.*, 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab pada umur berapa tanaman akan mengalami kerusakan terbesar jika terjadi banjir, berapa lama banjir yang menyebabkan kerusakan terbesar dan bagaimana perbedaan respon galur-galur padi sawah terhadap banjir

#### **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilakukan di kebun percobaan Sawah Baru, Institut Pertanian Bogor selama bulan Maret sampai Juli 2008.

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Split Split Plot dengan tiga ulangan. Faktor pertama sebagai petak utama adalah Waktu banjir terdiri empat tingkat yaitu 8, 10, 12 dan 14 minggu setelah sebar. Faktor kedua sebagai anak petak adalah lama banjir terdiri tiga tingkat yaitu 3, 6 dan 9 hari. Faktor ke tiga sebagai anak-anak petak adalah 20 galur padi potensial toleran banjir. Perlakuan kontrol adalah 20 galur yang tidak mengalami banjir. Perlakuan kontrol ini digunakan untuk menghitung persen kontrol BGKG yaitu nisbah antara produksi perlakuan banjir dengan tanpa banjir mencerminkan tingkat kerusakan akibat banjir.

Benih padi ditanam pada polibag secara Tabela (tanam benih langsung). Tanaman dijarangkan menjadi 3 tanaman setiap polibag pada umur 2 minggu setelah tanam. Perlakuan banjir dilakukan dengan cara memindahkan polibag kedalam kolam yang berisi air dengan kedalaman 2 m pada saat tanaman berumur sesuai perlakuan yaitu 8, 10, 12, atau 14 minggu setelah tanam. Lamanya tanaman dalam kolam banjir adalah sesuai perlakuan yaitu 3, 6 atau 9 hari..

Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah anakan, produksi gabah kering giling (kadar air 14 %). Persentase kontrol bobot gabah kering giling dihitung berdasarkan bobot gabah kering giling tanpa banjir (Y<sub>0</sub>), bobot gabah kering giling pada perlakuan banjir (Y<sub>i</sub>) dengan rumus: 100.Y<sub>i</sub>/Y<sub>0</sub>. Semakin tinggi persen kontrol BGKG menunjukkan semakin rendah tingkat kerusakan akibat banjir.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Umur tanaman saat terjadi banjir berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman. Banjir yang terjadi saat tanaman berumur 8 minggu menyebabkan tinggi tanaman paling rendah karena tanaman harus melakukan penunasan kembali. Banjir yang terjadi pada saat tanaman berumur 14 minggu menghasilkan tinggi tanaman tertinggi (Tabel 1). Tanaman dengan umur 14 minggu memiliki tinggi maksimum, sehingga banjir

tidak menghambat pertumbuhan tinggi tanaman.

Umur tanaman saat terjadi banjir berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah anakan. Banjir yang terjadi pada saat tanaman berumur 14 minggu (menjelang panen) menyebabkan jumlah anakan terkecil, karena banyak terjadi kematian yang tidak dapat diikuti dengan penunasan kembali (Tabel 1).

Persen kontrol BGKG merupakan nisbah antara produksi pada kondisi banjir dibanding produksi pada kondisi tanpa banjir (Tabel 2). Persenkontrol yang lebih besar menunjukkan kerusakan yang lebih kecil. Banjir yang terjadi pada saat padi berumur 10 minggu menyebabkan kerusakan nyata lebih besar dibandingkan dengan banjir yang terjadi pada umur 8, 12 atau 14, karena padi masuk fase pengisian bulir. Banjir menyebabkan pengisian bulir tidak sempurna sehingga bobot gabah menurun. Banjir yang terjadi pada saat padi berumur 14 minggu menyebabkan kerusakan yang paling kecil, karena padi masuk fase masak fisiologi. Pada fase masak fisiologi gabah sudah terisi penuh sehingga banjir tidak terlalu menurunkan bobot gabah. Banjir yang terjadi pada saat padi berumur 8 minggu menyebabkan kerusakan, tetapi padi masih dapat tumbuh kembali, sehingga kerusakan tidak terlalu besar.

Tanaman yang mengalami banjir pada umur 14 minggu menghasilkan produksi nyata lebih tinggi dibandingkan dengan banjir pada umur tanaman 8, 10 dan 12 minggu. Produktifitas sebesar 31.12 gram/rumpun atau setara 3.46 ton/ha gabah kering giling masih dapat dihasilkan oleh tanaman padi yang mengalami banjir pada umur 14 minggu. Jika tanaman padi mengalami banjir pada umur 10 minggu, maka produktifitasnya sangat rendah yaitu 14.27 gram/rumpun atau setara 1.59 ton/ha.

Lama banjir berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan dan produktifitas padi sawah. Banjir selama 9 hari menyebabkan tinggi tanaman dan jumlah anakan yang terkecil (Tabel 3).

Banjir selama 3 hari menyebabkan kerusakan yang paling kecil, kerusakan terbesar disebabkan oleh banjir selama 9 hari.

Persen kontrol BGKG sebesar 48.59% atau penurunan produksi sebesar 51.41 % terjadi jika padi mengalami banjir selama 3 hari. Banjir selama 9 hari menyebabkan penurunan produksi sebesar 76.56 % atau produksi sebesar 23.44 % kontrol (Tabel 4). Banjir selama 9 hari menyebabkan kerusakan berupa pembusukan batang padi, sehingga padi roboh dan mati.

Interaksi umur tanaman saat terjadi banjir dengan lama banjir berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan dan produktifitas. Jika banjir terjadi pada saat umur tanaman 8 atau 10 MSS, maka lama banjir 9 hari menyebabkan tinggi tanaman nyata lebih rendah dibandingkan dengan tanpa banjir. Jika banjir terjadi pada umur tanaman 12 atau 14 MSS, maka lama banjir 9 hari menghasilkan tinggi tanaman tidak berbeda nyata dengan tanpa banjir (Tabel 5). Pada umur 12 MSS tinggi tanaman sudah maksimum.

Banjir selama 9 hari yang terjadi pada umur tanaman 14 MSS menyebabkan jumlah anakan nyata lebih rendah dibandingkan banjir selama 9 hari yang terjadi pada umur tanaman 10 MSS (Tabel 6). Tanaman yang mengalami kerusakan pada umur 10 MSS masih dapat tumbuh kembali menghasilkan anakan baru, tetapi anakan tidak dapat terbentuk kembali jika banjir terjadi pada umur tanaman 14 MSS.

Banjir selama 9 hari yang terjadi pada umur tanaman 10 atau 12 MSS menyebabkan produksi gabah kering giling nyata lebih rendah dibandingkan banjir selama 9 hari yang terjadi pada umur tanaman 8 atau 14 MSS (Tabel 7). Tanaman masih dapat tumbuh kembali jika banjir terjadi pada umur 8 MSS. Pengisian bulir padi sudah selesai pada umur tanaman 14 MSS, sehingga banjir tidak menyebabkan penurunan produktifitas yang nyata.

Interaksi antara umur tanaman saat terjadi banjir, lama banjir dan galur padi sawah berpengaruh nyata terhadap produktifitas. Jika banjir selama 9 hari yang terjadi pada umur tanaman 8 MSS, maka galur B10214F-KN-2-3-2-1 menghasilkan gabah kering giling tertinggi (65.39 gram/rumpun) tidak berbedanya dengan galur B10214F-KN-2-1-

1-2. Jika banjir selama 9 hari yang terjadi pada umur tanaman 10 MSS, maka produktifitas semua galur tidak berbedanya yaitu lebih rendah 18.85 gram/rumpun. Jika banjir selama 9 hari yang terjadi pada umur tanaman 12 MSS, maka produktifitas semua galur juga tidak berbedanya yaitu lebih rendah 26.33 gram/rumpun. Jika banjir selama 9 hari yang terjadi pada umur tanaman 14 MSS, maka galur B10214F-KN-2-3-2-1 menghasilkan gabah kering giling tertinggi (61.10 gram/rumpun) tidak berbeda nyata dengan galur B10214F-KN-2-1-1-2 dan B10891B-MR-3-KN-4-1-1-MR-3 (data tidak disajikan). Hasil ini menunjukkan bahwa galur yang secara konsisten memiliki produktifitas tinggi pada kondisi banjir 9 hari pada berbagai umur tanaman adalah galur B10214F-KN-2-3-2-1 dan B10214F-KN-2-1-1-2. Banjir yang terjadi pada umur tanaman 8 MSS atau 14 MSS tidak menyebabkan produktifitas yang rendah karena pada umur 8 MSS tanaman masih dapat tumbuh kembali, sedangkan pada umur 14 MSS pengisian bulir padi sudah selesai.

#### KESIMPULAN

Banjir yang terjadi pada umur tanaman 10 minggu setelah sebar menyebabkan penurunan produksi paling besar. Periode kritis tanaman padi terhadap banjir yaitu pada saat tanaman padi berumur 10 sampai 12 minggu setelah sebar (fase berbunga sampai fase pengisian bulir). Banjir selama 3, 6, dan 9 hari menyebabkan penurunan produksi sebesar masing-masing 23.4, 25.8, dan 48.6 %.. Galur B10214F-KN-2-3-2-1 menghasilkan gabah kering giling nyata lebih tinggi dibandingkan galur-galur lainnya pada perlakuan banjir selama 9 hari yang terjadi pada umur tanaman 8 MSS, kecuali dibandingkan dengan galur B10214F-KN-2-1-1-2.

#### DAFTAR PUSTAKA

Du K., L. Xu, H. Wu, B. Tu and, B. Zheng, 2012. Ecophysiological and morphological adaption to soil flooding of two poplar clones

differing in flood-tolerance. *Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 207 (2):96–106.

- Mackill D.J., A.M. Ismail, U.S. Singh, R.V. Labios, T.R. Paris, 2012. Development and Rapid Adoption of Submergence-Tolerant (Sub1) Rice Varieties. *Advances in Agronomy* 115:299–352.
- Somavilla N.S., and D. G. Ribeiro. 2012. Ontogeny and characterization of aerenchymatous tissues of Melastomataceae in the flooded and well-drained soils of a Neotropical savanna. *Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants* 207 (3):212–222.
- Xiaoling L, L. Ning, Y. Jin, Y. Fuzhou, C. Faju, and C. Fangqing. 2011. Morphological and photosynthetic responses of riparian plant *Distylium chinense* seedlings to simulated Autumn and Winter flooding in Three Gorges Reservoir Region of the Yangtze River, China. *Acta Ecologica Sinica* 31 (1):31–39
- Yanagawa Y., and S. Komatsu, 2012. Ubiquitin/proteasome-mediated proteolysis is involved in the response to flooding stress in soybean roots, independent of oxygen limitation. *Plant Science* 185–186: 250–258.
- Yang C., X. Zhang, C. Zhou, L. James, and Jr. Seago. 2011. Root and stem anatomy and histochemistry of four grasses from the Jiangnan Floodplain along the Yangtze River, China. *Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants* 206 (7):653–661.