

## SELEKSI DAN INDEKS SENSITIVITAS CEKAMAN KEKERINGAN GALUR-GALUR PADI SAWAH TADAH HUJAN

### SELECTION AND DROUGHT SENSITIVITY INDEX OF RAINFED RICE LINES

Wage Ratna Rohaeni \* dan Untung Susanto

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Jl. 9 Sukamandi, Kec. Ciasem, Subang, Indonesia

Korespondensi: [wagebbpadi@gmail.com](mailto:wagebbpadi@gmail.com)

Diterima : 26 November 2018 / Disetujui : 2 Juli 2020

#### ABSTRAK

Cekaman kekeringan hampir terjadi setiap tahun pada sawah tadah hujan. Salah satu teknologi untuk mengatasinya adalah dengan penanaman padi toleran kekeringan. Perakitan varietas toleran kekeringan terus dilakukan dengan mengevaluasi galur-galur yang ditujukan untuk stress kekeringan. Penelitian ini bertujuan untuk menyeleksi, mengevaluasi penurunan hasil, dan mengetahui indeks sensitivitas cekaman kekeringan pada galur-galur tadah hujan hasil seleksi generasi lanjut. Percobaan seleksi cekaman kekeringan dilakukan pada Maret – November 2016 dengan materi genetik sebanyak 135 galur dan Cek Mekongga yang ditanam pada kondisi stress kekeringan (61-72 centibar/Kpa) dan evaluasi galur – galur terseleksi dilakukan pada Februari – Juli 2017 dengan menggunakan rancangan acak kelompok 3 ulangan. Hasil kegiatan seleksi memperoleh sebanyak 19 galur terbaik memiliki toleransi terhadap stres kekeringan untuk dilanjutkan pada kegiatan evaluasi lebih lanjut di kondisi sawah tadah hujan kondisi optimum. Hasil penelitian evaluasi 19 galur menunjukkan sebanyak 4 galur toleran yaitu BP17586-2-0-JK-3-IND-2-SKI-10-PWK-1-SKI-2 (ISK 0.49), BP18354-1-2-JK-3-IND-1-SKI-3-PWK-1-SKI-1 (ISK 0.49), BP18360-2-3-JK-1-IND-1-SKI-7-PWK-2SKI-1 (ISK 0.16), dan BP18406c-JK-1-IND-0-SKI-3-PWK-2-SKI-1 (ISK 0.1). Galur BP18354-1-2-JK-3-IND-1-SKI-3-PWK-1-SKI-1 ( $Y = 4,77 \text{ ton ha}^{-1}$ ) adalah galur terbaik yang memiliki potensi hasil tinggi lebih baik dari cek Inpari 38 Tadah Hujan dan memiliki toleransi terhadap cekaman kekeringan. Galur ini potensial untuk diuji lebih lanjut dan dikembangkan di sawah tadah hujan.

Kata kunci: galur, indeks sensitivitas cekaman, kekeringan, tadah hujan

#### ABSTRACT

Drought stress almost occurs every year in rainfed rice fields. One of the technologies to overcome is by planting drought tolerant varieties rice. Therefore, the assembly of drought tolerant varieties is carried out continuously by evaluating lines intended for drought stress. This study aimed to select, evaluate the decline in yield, and determine the drought tolerance index of rainfed lines resulting from advanced generation selection. Study-1 of drought stress selection experiment was carried out in WS 1 2016 (March – November) with 135 genetic lines and Mekongga as susceptible checks and Inpari 38 as resistant check planted in drought stress conditions (61-72 centibar / Kpa), and study-2 was an evaluation of selected strains carried out in WS 1 2017 (February – July) with 19 selected lines and 3 checks (Mekongga and Ciherang as susceptible check and Inpari 38 as resistant checks) by using a randomized block design with 3

replications. The results of the selection activities (Study-1) obtained as many as 19 of the best lines which had tolerance to drought stress and these lines were continued in further evaluation activities in rainfed lowland with optimum conditions (Study-2). The results showed that 4 of 19 lines were tolerant namely BP17586-2-0-JK-3-IND-2-SKI-10-PWK-1-SKI-2 (DSI - drought stress sensitivity index = 0.49), BP18354-1 -2-JK-3-IND-1-SKI-3-PWK-1-SKI-1 (DSI 0.49), BP18360-2-3-JK-1-IND-1-SKI-7-PWK-2SKI-1 (DSI 0.16), and BP18406c-JK-1-IND-0-SKI-3-PWK-2-SKI-1 (DSI 0.1). The BP18354-1-2-JK-3-IND-1-SKI-3-PWK-1-SKI-1 ( $Y = 4.77 \text{ tons ha}^{-1}$ ) line was the best strain that had the potential for high yield better than the Inpari 38 Rainfed Check and had tolerance to stress. This strain has the potential to be further tested and developed in rain-fed rice fields.

Key words : drought, lines, rainfed, sensitivity index

## PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu sumber pangan utama di Indonesia. Tidak hanya di Indonesia, padi juga telah menjadi sumber pangan utama di dunia terutama di Asia (Rohman *et al.*, 2014). Luas lahan padi dunia diperkirakan mencapai 153,76 juta ha dan 27% dari produksi padi berasal dari padi gogo dan sawah tadah hujan (Maclean *et al.*, 2002). Faktor pembatas padi gogo dan sawah tadah hujan adalah cekaman kekeringan. Kekeringan berpengaruh nyata menurunkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, panjang malai, bobot 1.000 butir, bobot kering tajuk dan indeks panen, serta meningkatkan persentase gabah hampa (Tubur *et al.*, 2012). Hasil percobaan Tubur *et al.* (2012) menunjukkan bahwa perlakuan periode kekeringan berpengaruh nyata menurunkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, panjang malai, bobot 1.000 butir, bobot kering tajuk dan indeks panen, serta meningkatkan persentase gabah hampa, namun interaksi kekeringan dan varietas tidak berpengaruh nyata.

Indonesia bercita-cita menjadi lumbung pangan dunia pada tahun 2045 (Sulaiman *et al.*, 2017). Namun terdapat kendala utama yaitu sawah tadah hujan dan gogo yang

menjadi salah satu penyumbang produksi padi sangat rawan cekaman kekeringan. Dilaporkan bahwa kekeringan melanda 11 provinsi yang terdapat di 111 kabupaten/kota, 888 kecamatan, dan 4.053 desa pada tahun 2018. Khususnya di Jawa dan Nusa Tenggara selama musim kemarau tersebut sebagian lahan pertanian mengalami puso (Nugroho, 2018).

Teknologi yang paling efektif dan efisien untuk mengatasi cekaman kekeringan adalah dengan penanaman varietas toleran cekaman kekeringan, yakni diawali dengan menyeleksi genotip toleran kekeringan (Serraj *et al.*, 2011). Berdasarkan realita di lapang, apapun paket teknologinya untuk menghadapi masalah kekeringan, tetap bahwa varietas tahan kering selalu direkomendasikan disemua paket teknologi budidaya lahan kering, seperti halnya pada paket informasi kalender tanam terpadu (Ramadhani *et al.*, 2013). Program pemuliaan padi toleran kekeringan dinilai lebih tepat diarahkan untuk menghasilkan varietas galur murni bukan varietas hibrida (Suwarno *et al.*, 2016).

Beberapa pengujian untuk memperoleh varietas toleran kekeringan pada beberapa genotip padi sawah ataupun gogo telah dilakukan di tingkat lapangan dan rumah kaca (Wening & Susanto, 2014; Kano-

Nakata *et al.*, 2011; Gómez-Luciano *et al.*, 2012; Suardi & Abdullah, 2003). Beberapa penelitian telah mengidentifikasi gen pengendali toleransi kekeringan namun masih bersifat putative (Santoso *et al.*, 2013). Sejumlah varietas lokal telah direkomendasikan sebagai tetua tahan kekeringan (Puri *et al.*, 2010) dan sebanyak 34 padi lokal asal Indonesia tahan kekeringan telah berhasil diidentifikasi dan direkomendasikan sebagai tetua persilangan (Sitaresmi *et al.*, 2013). Untuk memperoleh galur-galur tahan kekeringan diperlukan pemahaman interaksi di antara alel untuk toleransi kekeringan dan interaksinya dengan latar belakang genetik (Sandhu & Kumar, 2017).

Pengujian pada kondisi sawah terkondisikan kekeringan terkontrol masih minim dilakukan. Beberapa penelitian merekomendasikan bahwa hasil skrining kekeringan skala laboratorium atau rumah kaca seperti perlakuan PEG sebaiknya diverifikasi dengan kondisi kekeringan di lapang (Afa *et al.*, 2013). Ditambahkan oleh Shekhar *et al.* (2017) bahwa seleksi berdasarkan indeks kekeringan akan menghasilkan identifikasi genotip dengan kinerja yang lebih tinggi secara signifikan di bawah kekeringan sedang hingga berat.

Penelitian pada lingkungan cekaman kekeringan skala lapang sangat diperlukan karena mewakili kondisi sebenarnya yang pada kenyataannya adalah kondisi yang dihadapi petani di lapang. Hasil penelitian sebelumnya telah diperoleh galur-galur generasi lanjut (> F8) yang sudah seragam dan perlu dilakukan evaluasi lebih lanjut. Seleksi pada lingkungan kekeringan skala lapang, evaluasi penurunan hasil dan indeks toleransi cekaman kekeringan perlu dilakukan untuk memperoleh galur-galur

adaptif kekeringan untuk sawah tadah hujan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian terdiri dari dua kegiatan. Kegiatan ke 1 yaitu penelitian observasi dan seleksi dan kegiatan ke-2 uji lanjut hasil seleksi. Kegiatan ke-1 dilaksanakan di lahan tadah hujan, Ds. Sukamandi, Kec. Ciasem, Subang pada MT1 2016. Sebanyak 135 galur murni dan cek Mekongga (cek rentan) dan Inpari 38 (merupakan VUB padi tadah hujan - cek tahan) diujikan di petak sawah tadah hujan dengan diberi cekaman kekeringan tanpa ulangan. Cekaman lingkungan yang diaplikasikan adalah 1 bulan diberi pengairan dan bulan selanjutnya sampai menjelang panen dikeringkan (dengan mempertahankan kondisi air tanah  $\geq 50$  cm dari permukaan tanah). Keterangan Tetua persilangan materi genetik penelitian observasi dan seleksi disajikan pada Tabel 1.

Prosedur pelaksanaan pengujian 135 galur pada kondisi kekeringan diantaranya pemberian pengairan optimum pada 1 bulan pertama setelah tanam dan tanpa pengairan pada bulan ke-2 sampai dengan panen. Umur bibit 21 hss, jarak tanam yang digunakan 25cm x 25cm dan pemupukan sesuai rekomendasi PUTS (perangkat uji tanah sawah). Untuk memastikan kondisi kekeringan skala lapang berada pada level air muka tanah berada dibawah perakaran, maka di pasang alat ukur kedalaman air tanah berupa paralon ukur di 3 titik dan ditunjang pengukuran alat *irrometer* (pengukur kelembaban tanah). Prosedur uji galur toleran terseleksi diantaranya pengairan optimum, umur bibit 21 hss, pemupukan sesuai rekomendasi PUTS, jarak tanam 25 cm x 25 cm.

Tabel 1. Informasi tetua persilangan dari 135 galur murni padi Tadah Hujan (materi observasi dan seleksi)

No	Tetua persilangan	No	Tetua persilangan
1	N22/2*AS996-9/3*Inpari13	31	IRGC101969 [W1744]/Ciherang
2	IRGC100641 [TWC40-5] / IRGC100847 [O.SATIVA/O NIVARA]	32	IRGC100191 [W0594]/Inpari13
3	IR83142-B-60-B/Inpari10	33	IRGC100191 [W0594]/Inpari14
4	IR89848/INPARI13	34	IR66/Dular//Inpari13//Inpari10
5	IR89856/CIHERANG	35	N22/2*AS996-9/2*Ciherang
6	IR89860/CIHERANG	36	Gayabyeo/Dular//Inpari13//Inpari10
7	IR89860/INPARI13	37	Gayabyeo/Dular//Inpari13//Inpari11
8	TNAU6484/Inpari13//Inpari13	38	Dular/2*NSIC Rc160/2*Ciherang/Bahbutong
9	IRGC100847 [O. sativa/O. nivara] / Inpari13//Inpari13	39	Jinmibyeo/Nipponbare/3*Ciherang/Wanxian78
10	HHZ9/INPARI13	40	N22/2*Gayabyeo/3*Ciherang/////Bahbutong
11	IR89860/INPARI13	41	N22/2*Junambyeo/2*Ciherang////Lalan/////Batutegi
12	Hanareumbyeo/Dular	42	IRGC104429(G.S6069)/Ciherang
13	Gayabyeo/Dular	43	Blok Runti/Inpari18
14	IR89860/INPARI13	44	N22/2*Junambyeo//2*Ciherang/5/Lalan/6/Batutegi/7/Barumon
15	IRGC101398 [O.NIVARA/O.SATIVA]/Ciherang	45	Situ Bagendit/IR83140-B-11-B
16	IRGC101969 [W1744]/Inpari13	46	HHZ5/INPARI13
17	IRGC104436 [G.S.6075] / Ciherang	47	HHZ5/INPARI13
18	IRGC102475 [W18]/Inpari13	48	HHZ5/INPARI13
19	IRGC101969 [W1744]/Inpari13	49	IR89848/INPARI13
20	IRGC100847 [O. sativa/O. nivara] / Inpari13//Inpari16	50	IR89856/CIHERANG
21	Ciherang/IRGC104846 [G.S.10551]//Ciherang	51	IR89856/INPARI13
22	IRGC101969 [W1744]/Inpari14	52	Ciherang/WTR1//Ciherang/Zhonghua1
23	IRGC101969 [W1744]/Inpari15	53	Ciherang/ZX117//Ciherang
24	IRGC101969 [W1744]/Inpari13	54	Ciherang/Wanxian77//Ciherang
25	IRGC101983 [W1770]/Ciherang	55	Ciherang/Huanghua zhan//Ciherang/Zhonghua1
26	IRGC100191 [W0594]/Inpari13	56	Ciherang/ZX117//Ciherang/WTR1
27	IRGC100191 [W0594]/Inpari14	57	Ciherang/Zhongzu14
28	IRGC100191 [W0594]/Inpari13	58	Ciherang/ZX117
29	Ciherang/IRGC104846 [G.S.10551]//Ciherang	59	Ciherang/WTR1
30	IRGC100191 [W0594]/Inpari15		

Kegiatan ke-2 yaitu uji lanjut galur-galur hasil seleksi penelitian MT1 2016. Kegiatan dilaksanakan di lahan sawah tadah hujan Ds. Cianting, Kec. Sukatani, Purwakarta pada MT1 2017. Materi genetik yang digunakan pada penelitian evaluasi lanjutan adalah sebanyak 19 galur tahan kekeringan (hasil seleksi berdasarkan karakter daun menggulung dan karakter hasil) dengan 2 cek (Mekongga-cek rentan dan Inpari 38 cek tahan).

Kegiatan ke-2 dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 3 ulangan dengan cek Ciherang (cek tambahan), Mekongga, dan Inpari 38 Tadah Hujan, sehingga total perlakuan adalah 19 terpilih pada kegiatan ke-1 dan 2 cek.

Karakter pengamatan pada kegiatan ke-1 diantaranya: skor penggulangan daun disajikan pada Tabel 2 (mengikuti SES IRRITahun 2013), vigor yang diukur pada umur 3 minggu setelah tanam (Tabel 3), bobot gabah per rumpun yang selanjutnya dikonversi ke ton/ha. Pengamatan

dilakukan pula terhadap kondisi muka air tanah dan pengukuran irrometer untuk memastikan kondisi kekeringan terjaga pada kegiatan ke-1.

Tabel 2. Skor penggulungan daun akibat stress kekeringan

Skala	Kriteria
0	Daun sehat
1	Daun mulai melipat (dangkal)
3	Daun melipat (bentuk V)
5	Daun menggulung namun sisi daun belum saling menyentuh (bentuk U)
7	Daun menggulung dan sisi daun saling menyentuh (bentuk 0)
9	Daun menggulung dengan erat

Karakter pengamatan kegiatan ke-2 diantaranya : tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, jumlah gabah isi per malai, jumlah gabah hampa per malai, persentase pengisian gabah, bobot 1000 butir, bobot gabah per 3 rumpun, dan hasil per hektar. Karakter diamati pada kegiatan uji lanjutan diantaranya: tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, jumlah gabah isi per malai, jumlah gabah hampa per malai, persentase pengisian gabah, bobot 1000 butir, bobot gabah per 3 rumpun, dan hasil per hektar.

Analisis yang digunakan adalah penurunan hasil, indeks toleransi kekeringan, dan analisis varian. Analisis varian dilakukan pada evaluasi 19 galur untuk mengetahui keunggulan daya hasil dibandingkan cek. Apabila terdapat perbedaan yang nyata pada suatu karakter, maka diuji lanjut dengan uji DMRT 5% untuk mengetahui perbedaan antar galur dan cek. Analisis dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak STAR tool, Minitab versi 14, dan Ms. Excel.

Tabel 3. Skala vigor tanaman fase vegetatif

Skala	Kriteria vigor
1	Sangat kuat (pertumbuhan sangat cepat; tanaman pada 5-6 tahap daun dan memiliki 2 atau lebih anakan dalam mayoritas populasi)
3	Kuat (cepat tumbuh; tanaman pada tahap 4-5 daun dan memiliki 1-2 anakan di mayoritas populasi)
5	Normal (tanaman pada tahap 4 daun)
7	Lemah (tanaman agak terhambat; 3-4 daun; populasi tipis; tidak ada pembentukan anakan)
9	sangat lemah (pertumbuhan terhambat; daun menguning)

Penurunan hasil ( $\Delta Y$ ) =  $Y_o - Y_s$  Indeks sensitivitas cekaman kekeringan (ISK) menurut Fischer dan Maurer (1978) :

$$ISK = \left(1 - \frac{Y_{si}}{Y_{oi}}\right) / \left(1 - \frac{\bar{Y}_s}{\bar{Y}_o}\right)$$

Keterangan :

$Y_{oi}$  = Daya hasil dari suatu genotype i pada kondisi optimum,

$Y_{si}$  = Daya hasil dari suatu genotip i pada kondisi stres kekeringan lapang

$\bar{Y}_o$  = Daya hasil rata-rata seluruh genotip pada kondisi optimum

$\bar{Y}_s$  = Daya hasil rata-rata seluruh genotip pada kondisi stress kekeringan

Kriteria untuk menentukan tingkat toleransi terhadap cekaman kekeringan adalah jika nilai  $ISK \leq 0.5$  maka genotip tersebut toleran, jika  $0.5 < ISK \leq 1.0$  maka genotip tersebut agak toleran (moderat), dan jika  $ISK > 1.0$  maka genotip tersebut sensitif (Widyastuti *et al.*, 2016).

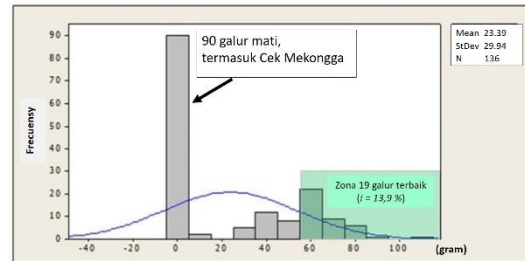
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kondisi umum tanah pada fase stres kekeringan ditunjukkan berdasarkan data kedalaman keberadaan air dari permukaan tanah. Rata-rata kedalaman keberadaan air tanah adalah sedalam 62,5 cm dari permukaan tanah dan rata-rata angka nilai *irrometer* adalah 67 centibar/Kpa (Tabel 4). Informasi tingkat kekeringan menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai *irrometer* menandakan semakin kering kondisi tanah sawah karena semakin dalam keberadaan air dalam tanah. Keberadaan air dalam tanah sedalam 62,5 cm menandakan bahwa keberadaan air jauh di bawah sebaran perakaran (kedalaman perakaran padi rata-rata 30 cm). Dengan demikian, kondisi kekeringan skala lapang pada penelitian tercapai.

Tabel 4. Informasi tingkat kekeringan rata-rata lahan pada fase kering (2 bulan setelah tanam sampai dengan panen pada kegiatan seleksi

	Kedalam air tanah (cm)	<i>irrometer</i> (centibar/Kpa)
Titik 1	60,0	61,0
Titik 2	65,0	72,0
Titik 3	62,5	68,0
Rata-rata	62,5	67,0

Sebanyak 135 galur memberikan respon yang bervariasi terhadap kondisi kekeringan skala lapang. Pada sebaran data karakter bobot gabah 3 rumpun (Gambar 1), diperoleh 90 galur mati kekeringan dan tidak berproduksi dan sisanya mampu hidup dan berproduksi. Sebanyak 19 galur terbaik berhasil diperoleh dari total 135 galur yang diujikan pada kondisi stress kekeringan (intensitas seleksi 13,9%).



Gambar 1. Sebaran data karakter bobot gabah per 3 rumpun dari 136 galur/varietas (termasuk Mekongga) pada kondisi stress kekeringan

Sebanyak 19 galur diseleksi berdasarkan kriteria skor menggulung 1 (sangat toleran), vigor dan umur masak fisiologis (Tabel 5). Galur-galur terpilih memiliki skor menggulung 1. Artinya pada kondisi stres kekeringan, kondisi daun tidak menggulung dan tidak mengalami gejala daun mengering. Vigor galur terpilih memiliki skor 3 yang artinya kuat (IRRI, 2013). Sejalan dengan rekomendasi (Ai *et al.*, 2010), bahwa karakter vigor dapat dijadikan salah satu kriteria seleksi untuk cekmaan kekeringan.

Evaluasi terhadap 19 galur toleran menunjukkan penurunan hasil rata-rata akibat kekeringan skala lapang sebanyak 1,08 t ha<sup>-1</sup>. Galur yang mengalami penurunan hasil paling besar adalah BP20118c-SKI-2-2-3-4-PWK-1-SKI-1 yakni sebesar 1,9 t ha<sup>-1</sup> dan yang paling kecil penurunan hasil adalah BP18406c-JK-1-IND-0-SKI-3-PWK-2-SKI-1 yakni sebesar 0,09 t ha<sup>-1</sup> (Tabel 6).

Galur-galur yang diuji memiliki indeks sensitivitas terhadap cekaman kekeringan rata-rata sebesar 0.19. Rentang ISK galur-galur yaitu 0,02 – 0,37 artinya ISK ≤ 0,5 maka genotip tersebut toleran terhadap cekaman kekeringan. Menurut Akbar *et al.* (2018), nilai ISK yang rendah menunjukkan bahwa genotip yang diuji pada kondisi sub optimum tidak menunjukkan penurunan yang besarsehingga

dapat dikatakan genotip tersebut toleran. Hasil pengujian memperoleh 4 galur toleran dengan nilai  $ISK \leq 0,5$  yakni BP17586-2-0-JK-3-IND-2-SKI-

Tabel 5. Tingkat ketahanan 19 galur terbaik pada kondisi stres kekeringan

No	Nama Galur	Skor mengulung	Vigor	Umur (hss)
1	BP17586-2-0-JK-3-IND-2-SKI-10-PWK-1-SKI-2	1	3	80
2	BP18336-1-2-JK-2-IND-1-SKI-8-PWK-3-SKI-3	1	3	89
3	BP18354-1-1-JK-1-IND-1-SKI-3-PWK-1-SKI-1	1	3	94
4	BP18354-1-2-JK-3-IND-1-SKI-3-PWK-1-SKI-1	1	3	94
5	BP18360-1-3-JK-3-IND-1-SKI-1-PWK-1-SKI-1	1	3	94
6	BP18360-2-1-JK-3-IND-1-SKI-8-PWK-1-SKI-4	1	3	89
7	BP18360-2-1-JK-3-IND-1-SKI-8-PWK-2-SKI-2	1	3	89
8	BP18360-2-3-JK-1-IND-1-SKI-10-PWK-2-SKI-1	1	3	89
9	BP18360-2-3-JK-1-IND-1-SKI-4-PWK-2-SKI-1	1	3	89
10	BP18360-2-3-JK-1-IND-1-SKI-7-PWK-2-SKI-1	1	3	89
11	<b>BP18406c-JK-1-IND-0-SKI-3-PWK-2-SKI-1</b>	1	3	80
12	BP20118c-SKI-2-2-3-10-PWK-1-SKI-1	1	3	89
13	BP20118c-SKI-2-2-3-3-PWK-2-SKI-1	1	3	89
14	<b>BP20118c-SKI-2-2-3-4-PWK-1-SKI-1</b>	1	3	89
15	BP20118c-SKI-2-2-3-7-PWK-2-SKI-1	1	3	89
16	BP20118c-SKI-2-2-3-8-PWK-3-SKI-1	1	3	93
17	BP20118c-SKI-2-2-3-9-PWK-2-SKI-1	1	3	93
18	BP29308-1-CRB-0-SKI-0-1-PWK-1-SKI-3	1	3	89
19	BP29308-1-CRB-0-SKI-0-8-PWK-3-SKI-1	1	3	89
<b>Rata – rata</b>		1	3	89.26

10-PWK-1-SKI-2 (ISK 0,49), BP18354-1-2-JK-3-IND-1-SKI-3-PWK-1-SKI-1 (ISK 0,49), BP 18360-2-3-JK-1-IND-1-SKI-7-PWK-2-SKI-1 (ISK 0,16), dan BP18406c-JK-1-IND-0-SKI-3-PWK-2-SKI-1 (ISK 0,1). Semakin rendah nilai indeks

sensitivitas terhadap cekaman kekeringan maka semakin bagus toleransinya terhadap cekaman tersebut. Berdasarkan hal tersebut, yang memiliki toleransi paling baik adalah BP18406c-JK-1-IND-0-SKI-3-PWK-2-SKI-1 (galur nomor 11) (Tabel 6).

Tabel 6. Penurunan hasil dan sensitivitas cekaman kekeringan (ISK)

No	Y <sub>0</sub> (	Y <sub>s</sub>	$\Delta Y$	ISK	Kriteria
1	3.78	3.35	0.43	0.49	Toleran
2	5.43	3.77	1.66	1.31	Sensitif
3	4.45	3.35	1.09	1.06	Sensitif
4	4.77	4.23	0.54	0.49	Toleran
5	5.04	3.87	1.18	1.00	Sensitif
6	3.94	3.37	0.57	0.62	Moderat
7	4.94	3.30	1.65	1.42	Sensitif
8	4.36	3.41	0.95	0.93	Sensitif
9	4.18	3.56	0.63	0.64	Moderat
10	4.09	3.94	0.15	0.16	Toleran
11	4.02	3.93	0.09	0.10	Toleran
12	5.12	3.42	1.70	1.42	Sensitif
13	5.03	3.25	1.78	1.52	Sensitif
14	5.13	3.24	1.90	1.58	Sensitif
15	4.75	3.19	1.56	1.41	Sensitif
16	4.44	3.36	1.08	1.04	Sensitif
17	4.91	3.26	1.65	1.44	Sensitif
18	4.80	3.57	1.23	1.10	Sensitif
19	4.79	4.07	0.72	0.64	Moderat
<b>Rata2</b>	4.63	3.55	1.08		

Keterangan : Y<sub>0</sub> = hasil pada kondisi optimum, Y<sub>s</sub> = hasil pada kondisi cekaman kekeringan lapang, ISK = indeks sensitivitas cekaman kekeringan

Afa *et al.* (2013) menyatakan bahwa Genotip yang memiliki bobot gabah per rumpun dan indeks panen yang tinggi berimplikasi pada nilai indeks toleransi yang tinggi dan indeks kepekaan yang rendah. Praba *et al.* (2009) menyatakan bahwa fase kritis pada saat cekaman kekeringan adalah fase mulai pembungaan. Cekaman kekeringan pada fase tersebut akan menyebabkan penurunan hasil yang luar biasa pada genotip tidak toleran.

Berdasarkan data umur masak fisiologis pada Tabel 3 dan 5, menunjukkan bahwa 19 galur terseleksi mampu mentoleransi cekaman kekeringan dengan cara mempercepat masa hidup dengan tetap mempertahankan potensi hasil. Penelitian menunjukkan bahwa cekaman kekeringan sangat mempengaruhi umur masak fisiologis. Kondisi cekaman kekeringan membuat galur-galur lebih mempercepat masa hidupnya. Umur pada kondisi optimum lebih panjang dibandingkan pada kondisi cekaman kekeringan.

Sembilan belas galur toleran kekeringan yang dievaluasi pada kondisi optimum sawah

tadah hujan masih memiliki keragaman pada karakter tinggi tanaman dan bobot 1000 butir (gram). Galur yang memiliki postur paling tinggi adalah BP18360-2-1-JK-3-IND-1-SKI-8-PWK-2-SKI-2 yakni 114 cm dan yang paling pendek adalah BP17586-2-0-JK-3-IND-2-SKI-10-PWK-1-SKI-2 yakni 98.27 cm. Sedangkan galur BP29308-1-CRB-0-SKI-0-8-PWK-3-SKI-1 memiliki bobot 1000 butir yang berbeda nyata dengan BP18360-2-3-JK-1-IND-1-SKI-7-PWK-2SKI-1 yakni masing-masing 29.47 gr dan 21.94 gr (Tabel 7).

Tabel 7. Keragaan agronomis galur – galur toleran kekeringan hasil evaluasi galur terseleksi pada lahan sawah tadah hujan kondisi optimum

No Galur	UF	TT	JAP	GI/malai	GH/malai	SS%	B1000	Y
1	108	98,27 b	14,57	141,33	50,00	73,50	25,13 abc	3,78
2	106	<b>109,27 ab</b>	<b>13,60</b>	<b>154,33</b>	<b>45,00</b>	<b>77,85</b>	<b>27,43 abc</b>	<b>5,43</b>
3	101	108,60 ab	14,07	155,67	35,00	81,89	26,83 abc	4,45
4	109	104,80 ab	15,87	152,33	21,67	87,60	23,79 abc	4,77
5	106	<b>113,40 a</b>	<b>15,53</b>	<b>166,33</b>	<b>27,33</b>	<b>86,01</b>	<b>26,81 abc</b>	<b>5,05</b>
6	109	110,67 a	13,00	154,00	39,67	79,34	23,61 abc	3,94
7	109	114,00 a	14,27	154,33	51,00	75,36	23,70 abc	4,94
8	104	110,53 a	14,73	170,67	56,67	76,19	22,86 abc	4,37
9	101	110,60 a	14,27	164,00	45,33	78,45	23,37 abc	4,18
10	109	112,73 a	21,20	158,67	48,33	76,53	21,94 bc	4,09
11	100	105,67 ab	14,67	115,67	35,67	76,38	26,70 abc	4,02
12	106	<b>108,07 ab</b>	<b>14,93</b>	<b>155,00</b>	<b>42,67</b>	<b>83,66</b>	<b>25,69 abc</b>	<b>5,12</b>
13	103	<b>111,20 a</b>	<b>14,07</b>	<b>158,33</b>	<b>46,00</b>	<b>77,56</b>	<b>24,44 abc</b>	<b>5,03</b>
14	103	<b>106,00 ab</b>	<b>13,53</b>	<b>164,33</b>	<b>50,00</b>	<b>76,43</b>	<b>24,11 abc</b>	<b>5,13</b>
15	103	106,40 ab	14,73	151,33	44,00	78,27	26,47 abc	4,75
16	102	106,27 ab	13,73	146,33	55,33	72,55	24,91 abc	4,44
17	104	106,73 ab	15,40	157,67	35,33	81,83	25,93 abc	4,91
18	103	106,87 ab	15,33	150,00	46,67	75,54	26,48 abc	4,80
19	101	108,67 ab	15,33	152,00	40,00	78,85	29,47 a	4,79
20	104	103,33 ab	15,13	141,33	23,33	85,82	26,60 abc	4,15
21	104	109,93 ab	14,80	174,00	39,00	81,62	28,11 abc	4,53
22	104	106,75 ab	14,07	165,33	26,67	85,98	25,47 abc	4,11

Keterangan: Huruf yang berbeda dibelakang angka antar galur menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%. UF = umur masak fisiologis (hss), TT = tinggi tanaman (cm), JAP = jumlah anakan produktif, GI = gabah isi, GH = gabah hampa, SS = persentase pengisian gabah, B1000 = bobot 1000 butir (gram), Y = potensi hasil (ton/ha). Cek No 20 = Ciherang, Cek No 21 = Inpari 38 Tadah Hujan, Cek No 22 = Mekongga.



Analisis keragaman menunjukkan bahwa potensi hasil ke 19 galur toleran hasil seleksi tidak berbeda nyata satu dengan lain. Cek Inpari 38 Tadah Hujan ( $4,53 \text{ t ha}^{-1}$ ) memperlihatkan potensi hasil lebih tinggi dibandingkan Ciherang ( $4,5 \text{ t ha}^{-1}$ ) dan Mekongga ( $4,11 \text{ t ha}^{-1}$ ). Walaupun tidak berbeda nyata pada kondisi irigasi optimum di lahan tadah hujan namun terdapat galur-galur yang memiliki potensi hasil lebih tinggi dari Inpari 38 Tadah Hujan. Berdasarkan nilai potensi hasil diperoleh galur-galur yang memiliki daya hasil  $> 5 \text{ t ha}^{-1}$ , diantaranya: galur No 2 yaitu BP18336-1-2-JK-2-IND-1-SKI-8-PWK-3-SKI-3 ( $5,43 \text{ t ha}^{-1}$ ), galur No 5 yaitu BP18360-1-3-JK-3-IND-1-SKI-1-PWK-1-SKI-1 ( $5,05 \text{ t ha}^{-1}$ ), galur No 12 yaitu BP20118c-SKI-2-2-3-10-PWK-1-SKI-1 ( $5,12 \text{ t ha}^{-1}$ ), galur No 13 yaitu BP20118c-SKI-2-2-3-3-PWK-2-SKI-1 ( $5,03 \text{ t ha}^{-1}$ ), dan galur No 14 yaitu BP20118c-SKI-2-2-3-4-PWK-1-SKI-1 ( $5,13 \text{ t ha}^{-1}$ ).

Apabila dilakukan pemilihan galur-galur terbaik berdasarkan seleksi bertahap yakni karakter utama adalah daya hasil dan karakter kedua adalah indeks sensitivitas cekaman kekeringan, dengan menggunakan metode filter pada Ms. Excel, maka diperoleh 1 galur terbaik yang memiliki potensi hasil di atas rata-rata cek Inpari 38 Tadah Hujan dan toleransi terhadap cekaman kekeringan dengan baik. galur nomor 4  $\rightarrow$  BP18354-1-2-JK-3-IND-1-SKI-3-PWK-1-SKI-1 ( $Y = 4,77 \text{ t ha}^{-1}$ ,  $ISK = 0,49$ ). diperoleh pula 3 galur harapan yang mampu memproduksi setara Inpari 38 yaitu Galur-galur tersebut yaitu galur nomor 11  $\rightarrow$  BP18406c-JK-1-IND-0-SKI-3-PWK-2-SKI-1 ( $Y_s = 3,93 \text{ t ha}^{-1}$ ,  $ISK = 0,10$ ), galur nomor 10  $\rightarrow$  BP18360-2-3-JK-1-IND-1-SKI-7-PWK-2-SKI-1 ( $Y_s = 3,94 \text{ t ha}^{-1}$ ,  $ISK = 0,16$ ). Dengan menggunakan dua karakter seleksi ini, maka 1 galur yang terseleksi diharapkan berdaya hasil tinggi dan lebih tinggi dari cek Inpari 38 Tadah Hujan serta memiliki kekuatan mempertahankan potensi hasil

dengan baik pada kondisi cekaman kekeringan. Galur nomor 11 memiliki ISK paling baik dan umur panen lebih genjah 4 hari dari Inpari 38.

## SIMPULAN

1. Seleksi berdasarkan kriteria daun menggulung pada 135 galur yang diuji telah dilakukan dan diperoleh 19 galur toleran kekeringan skala lapang pada pengujian (*Irrrometer* 62-71 centibar/Kpa) dan Mekongga mati pada kondisi stress kekeringan.
2. Diperoleh 4 galur toleran yaitu BP17586-2-0-JK-3-IND-2-SKI-10-PWK-1-SKI-2 ( $ISK = 0,49$ ), BP18354-1-2-JK-3-IND-1-SKI-3-PWK-1-SKI-1 ( $ISK = 0,49$ ), BP18360-2-3-JK-1-IND-1-SKI-7-PWK-2-SKI-1 ( $ISK = 0,16$ ), dan BP18406c-JK-1-IND-0-SKI-3-PWK-2-SKI-1 ( $ISK = 0,1$ ).
3. Galur BP18354-1-2-JK-3-IND-1-SKI-3-PWK-1-SKI-1 ( $Y = 4,77 \text{ t ha}^{-1}$ ) adalah galur terbaik yang memiliki potensi hasil tinggi lebih baik dari cek Inpari 38 Tadah Hujan dan memiliki toleransi terhadap cekaman kekeringan. Galur ini potensial untuk diuji lebih lanjut dan dikembangkan di sawah tadah hujan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada anggaran penelitian DIPA 2017 yang telah membiayai penelitian ini. Tak lupa diucapkan terimakasih kepada petani kooperator, penyuluh BPP Kec. Sukatani, Dinas Pertanian Purwakarta, dan teknisi lapang yang telah membantu selama penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afa, L. O., Purwoko, B. S., Junaedi, A., Haridjaja, O., & Dewi, I. S. (2013). Deteksi Dini Toleransi Padi Hibrida terhadap Kekeringan menggunakan

- PEG 6000 Early Detection of Hybrid Rice Tolerance to Drought Using PEG 6000. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 41(1), 9–15. <https://doi.org/10.24831/jai.v41i1.7070>
- Ai, N.S., Tondais S.M., & B. R. (2010). Evaluasi Indikator Toleransi Cekaman Kekeringan Pada Fase Perkecambahan Padi (*Oryza Sativa* L.). *Jurnal Biologi*, 14(2), 50–54. <https://doi.org/10.24843/jbiounud>
- Akbar, M. R., Purwoko, B. S., Dewi, I. S., & Suwarno, D. W. B. (2018). Penentuan Indeks Seleksi Toleransi Kekeringan Galur Dihaploid Padi Sawah Tadah Hujan pada Fase Perkecambahan. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 46(2), 133. <https://doi.org/10.24831/jai.v46i2.19086>
- Gómez-Luciano, L. B., Su, S.-H., Wu, C.-W., & Hsieh, C.-H. (2012). Establishment of a Rapid Screening Method for Drought Tolerance of Rice Genotypes at Seedling Stage. *Journal of International Cooperation*, 7(2), 107–122. Retrieved from [http://www.researchgate.net/publication/258794979\\_Establishment\\_of\\_a\\_Rapid\\_Screening\\_Method\\_for\\_Drought\\_Tolerance\\_of\\_Rice\\_Genotypes\\_at\\_Seedling\\_Stage/file/72e7e52a7ab69db326.pdf](http://www.researchgate.net/publication/258794979_Establishment_of_a_Rapid_Screening_Method_for_Drought_Tolerance_of_Rice_Genotypes_at_Seedling_Stage/file/72e7e52a7ab69db326.pdf).
- IRRI. (2013). Standard Evaluation System for Rice. *International Rice Research Institute*, June, 55. <https://doi.org/10.1063/1.1522164>
- Kano-Nakata, M., Inukai, Y., Wade, L. J., Siopongco, J. D., & Yamauchi, A. (2011). Root development, water uptake, and shoot dry matter production under water deficit conditions in two cssls of rice: Functional roles of root plasticity. *Plant Production Science*, 14(4), 307–317. <https://doi.org/10.1626/pp.14.307>
- Nugroho, S. P. (2018). *4,87 Juta Jiwa Penduduk Terdampak Kekeringan Yang Tersebar Di 4.053 Desa*. BNPB Editorial. file:///D:/Wage 2020/KTI wage 2020/J. Agrotek UIN/Literatur 3654-20259-2-ED2/Nugroho 2018.html
- Praba, M. L., Cairns, J. E., Babu, R. C., & Lafitte, H. R. (2009). Identification of physiological traits underlying cultivar differences in drought tolerance in rice and wheat. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 195(1), 30–46. <https://doi.org/10.1111/j.1439-037X.2008.00341.x>
- Ramadhani, F., Runtuuwu, E., & Syahbuddin, H. (2013). Sistem Teknologi Informasi Kalender Tanam Terpadu. *Informatika Pertanian*, 22(2), 103. <https://doi.org/10.21082/ip.v22n2.2013.p103-112>
- Rohman, A., Helmiyati, S., Hapsari, M., & Setyaningrum, D. L. (2014). Rice in health and nutrition. *International Food Research Journal*, 21(1), 13–24. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/287284991\\_Rice\\_in\\_health\\_and\\_nutrition](https://www.researchgate.net/publication/287284991_Rice_in_health_and_nutrition)
- Sandhu, N., & Kumar, A. (2017). Bridging the rice yield gaps under drought: QTLs, genes, and their use in breeding programs. *Agronomy*, 7(2), 1–27. <https://doi.org/10.3390/agronomy7020027>
- Serraj, R., McNally, K. L., Slamet-Loedin, I., Kohli, A., Haefele, S. M., Atlin, G., & Kumar, A. (2011). Drought resistance improvement in rice: An integrated genetic and resource management strategy. *Plant Production Science*, 14(1), 1–14. <https://doi.org/10.1626/p>

ps.14.1

- Shekhar, H., Bidhan, G., & Viswavidyalaya, C. K. (2017). Drought Tolerance Indices for Screening Some of Rice Genotypes. *International Journal of Advanced Biological Research*, 7(2017), 671–674. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/321714630>
- Sitairesmi, T., Wening, R. H., Rakhmi, A. T., Yunani, N., & Susanto, U. (2013). Pemanfaatan Plasma Nutfah Padi Varietas Lokal dalam Perakitan Varietas Unggul. *Iptek Tanaman Pangan*, 8(1), 22–30. Retrieved from <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/ippan/article/view/2555>
- Suardi, D., & Abdullah, B. (2003). Padi Liar Tetua Toleran Kekeringan. *Buletin Plasma Nutfah*, 9(1), 33–38. Retrieved from <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/bpn/article/view/6041/5235>
- Sulaiman, A. A., Simatupang, P., Las, I., Hermanto, Kariyasa, I. K., Syahyuti, Sumaryanto, S., Suwandi, & Subagyono, K. (2017). *Sukses Swasembada Indonesia Menjadi Lumbung Pangan Dunia 2045* (T. Sudaryanto & Hermanto (eds.); 1st ed.). Perpustakaan Sekjen Kementan. Retrieved from <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/8623>
- Suwarno, P. M., Wirnas, D., & Junaedi, D. A. (2016). Kendali Genetik Toleransi Kekeringan pada Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 44(2), 119. <https://doi.org/10.24831/jai.v44i2.13477>
- Tubur, H. W., Chozin, M. A., Santosa, E., & Junaedi, A. (2012). Respon Agronomi Varietas Padi terhadap Periode Kekeringan pada Sistem Sawah. *Respon Agronomi Varietas Padi Terhadap Periode Kekeringan Pada Sistem Sawah*, 40(3), 167–173. <https://doi.org/10.24831/jai.v40i3.6796>
- Wening, R. H., & Susanto, U. (2014). Skrining Plasma Nutfah Padi Terhadap Screening of Germplasm Rice To Drought Stress. *Widyariset*, 17(2), 193–204. <http://dx.doi.org/10.14203/widyariset.17.2.2014.193-203>
- Widyastuti, Y., Purwoko, B. S., & Yunus, D. M. (2016). Identifikasi Toleransi Kekeringan Tetua Padi Hibrida pada Fase Perkecambahan Menggunakan Polietilen Glikol (PEG) 6000. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 44(3), 235. <https://doi.org/10.24831/jai.v44i3.13784>