

Toleransi Plasma Nutfah Padi Lokal terhadap Salinitas (Tolerance of Local Rice Germplasm to Salinity)

Tintin Suhartini* dan Try Zulchi P. Harjosudarmo

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian

Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia

Telp. (0251) 8337975; Faks. (0251) 8338820

*E-mail: tintinsuhartini@yahoo.com

Diajukan: 15 Desember 2016; Direvisi: 14 Maret 2017; Diterima: 8 Mei 2017

ABSTRACT

The research was aimed to screen the local rice germplasms for salinity tolerance. The 104 local rice germplasms were derived of collection of Gene Bank of Indonesian Center for Agricultural Biotechnology and Genetic Resources Research and Development (ICABIOGRAD) were tested to salinity. The activities was carried out in greenhouse of ICABIOGRAD. The 15 day old seedlings were planted in pots soil contained NaCl 0.4%. One accession of rice was planted in 2 pots, each pot contained 4 seedlings. Observation of plant symptom was conducted after 1 month planted. The experiment was carried out in a Completely Randomized Design with 2 replications. The results of the analysis showed there were different responses among rice accessions to the treatment. Salinity caused dry and dead leaves, there were very significant differences between the varieties for plant height, dry weight plant, number of total leaves, and number of green leaves. There were a high and negative correlation of plant height and total number of leaves with percentage of dead leaves. The result showed 21 accessions were tolerant to moderately-tolerant, while Pokkali as a tolerant check, most tolerant. There were two accessions were tolerant with dead leaf percentage <50%, i.e. Tjempo Brondol (reg. 5800) and Gembira Putih (reg. 20602), whereas Pokkali as resistant check had low dead leaf percentage (16.9%) and 19 accessions were moderately-tolerant with dead leaf percentage <70%, and 82 accessions were sensitive to highly-sensitive.

Keywords: tolerance, germplasm, salinity, rice, number of total leaves.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menyaring plasma nutfah padi yang memiliki sifat toleran terhadap salinitas. Sejumlah 104 plasma nutfah padi lokal yang berasal dari koleksi Bank Gen BB Biogen diuji terhadap salinitas. Kegiatan dilakukan di rumah kaca BB Biogen. Bibit padi berumur ±15 hari ditanam pada pot berisi tanah yang sudah dilumpurkan dengan larutan garam NaCl 0,4% (4.000 ppm). Satu aksesi padi ditanam pada 2 pot, masing masing pot berisi 4 tanaman. Setelah berumur 4 minggu dari tanam dilakukan pengamatan meliputi tinggi tanaman, bobot kering akar, bobot kering tanaman, jumlah daun total, jumlah daun hijau, dan jumlah daun mati. Pengujian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 2 ulangan. Hasil analisis varians menunjukkan terdapat perbedaan respons plasma nutfah padi terhadap perlakuan salin yang diberikan. Perbedaan sangat nyata terdapat pada tinggi tanaman, bobot kering tanaman, jumlah daun total, dan jumlah daun hijau. Terdapat korelasi yang tinggi dan negatif pada tinggi tanaman dan jumlah daun total dengan persentase daun mati. Hasil pengujian telah terpilih 21 aksesi plasma nutfah padi toleran hingga agak toleran, sedangkan Pokkali sebagai cek sangat toleran. Dua aksesi yang toleran dengan persentase daun mati <50%, yaitu Tjempo Brondol (reg. 5800) dan Gembira Putih (reg. 20602), Pokkali sebagai varietas kontrol dengan tingkat persentase daun mati 16,9%, sedangkan 19 aksesi termasuk kelompok agak toleran dengan persentase daun mati ≤70%, dan 82 aksesi termasuk kelompok peka hingga sangat peka.

Kata kunci: toleransi, plasma nutfah, salinitas, padi, jumlah daun total.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki sekitar 13,2 juta lahan yang berpotensi menjadi lahan salin dan banyak terjadi di wilayah Sumatra, terutama daerah Sumatra Selatan, Jambi, Riau, serta daerah lain. Keadaan salin dapat terjadi akibat rendahnya curah hujan dalam melarutkan dan mencuci garam, cepatnya evaporasi air tanah sehingga terkumpulnya garam-garam dalam tanah, serta adanya intrusi air laut dan rob (Ali et al. 2014; Rusd 2011). Adanya perubahan iklim, seperti *el nino*, menyebabkan kemarau lebih lama dan perubahan pada garis pantai yang menyebabkan intrusi air laut masuk lebih dalam ke daratan. Hal ini sudah terjadi di pantai utara (pantura) dari bagian barat hingga timur Jawa. Keadaan ini menyebabkan terjadinya penurunan hasil padi di wilayah tersebut akibat salinitas (BPTP Jateng 2015). Usaha peningkatan produksi pangan antara lain dapat ditempuh melalui pemanfaatan lahan salin yang cukup luas seperti daerah pasang surut, namun untuk itu dibutuhkan tanaman pangan seperti padi dan palawija yang adaptif kondisi salin.

Salinitas merupakan keadaan garam yang terlarut dalam jumlah berlebihan sehingga berakibat buruk bagi pertumbuhan tanaman. Umumnya, tanah salin terdapat di tanah kering, muara, dan pesisir pantai, yang didominasi unsur Na^+ dengan konduktivitas listrik (*electrical conductivity/EC*) lebih dari 4 dS/M atau setara dengan konsentrasi NaCl 40 mM (IRRI 2011). Suatu area disebut lahan salin bila memiliki nilai $\text{EC} > 4$ mS/cm (Sposito 2008), dalam keadaan tanah kering dan kadar garam minimal EC 5–6 dS/m dapat menimbulkan defisiensi mineral Zn, P, dan toksin Fe, Al, sehingga menurunkan hasil produksi padi (Li & Xu 2007). Tanaman padi rentan dengan keadaan salinitas tinggi pada fase awal vegetatif dan akhir generatif sedangkan gen tanaman yang bertanggung jawab terhadap sifat toleransi salin diketahui berupa gen aditif (Kanawapee et al. 2011). Beberapa jenis garam di antaranya garam NaCl , NaSO_4 , Na_2CO_4 , serta garam dari senyawa kalsium dan magnesium, masing-masing akan memberikan berbagai tingkat salinitas (Theerkulpisut et al. 2005). Terakumulasinya garam-garam terlarut

dalam tanah menjadi salah satu masalah yang sering dihadapi tanaman pertanian di dataran rendah/pesisir pantai (Yahya & Adib 1992).

Cekaman salinitas pada tanaman pangan dapat menyebabkan pertumbuhan dan produksi menjadi terganggu dan pada jenis rentan menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh (Kurniasih et al. 2002). Gejala salinitas pada tanaman padi diawali tepi bagian ujung daun mengering, berkurangnya jumlah anakan, panjang akar, tinggi tanaman, bobot kering tajuk, dan bobot akar (Suwarno 1985). Salinitas mengurangi luas dan jumlah klorofil daun, rusaknya lipid peroksidase membran dinding sel (Theerkulpisut et al. 2005), dan kehilangan hasil (FAO 2005; Horie et al. 2012; Li & Xu 2007). Persentase kehilangan hasil produksi padi berdasarkan nilai ECe berkisar $< 10\%$ hingga $> 50\%$ dengan nilai kisaran ECe (mS/cm) < 4 ECe hingga > 10 ECe (FAO 2005).

Upaya peningkatan produksi padi pada lahan salin masih terkendala dengan terbatasnya jumlah varietas yang cocok untuk dikembangkan di daerah tersebut, sedangkan plasma nutfah padi yang dapat digunakan sebagai donor gen toleran salinitas dalam kegiatan pemuliaan masih sedikit. Selama ini, perbaikan varietas yang ada lebih banyak diarahkan pada lahan sawah dataran rendah yang subur dan lahan kering (padi gogo), sedangkan program pemuliaan untuk lahan marginal seperti lahan salin masih prioritas kedua. Namun demikian, untuk menjaga kondisi musim yang saat ini mulai sulit diprediksi dapat terjadi musim kemarau yang panjang, sehingga akan mempengaruhi wilayah pertanaman padi di dekat pantai akibat terjadi salinitas. Untuk antisipasinya diperlukan tanaman padi yang toleran salinitas. Pemilihan metode untuk seleksi padi terhadap salinitas sudah banyak dipelajari. Salah satu metode uji yang baik dalam seleksi adalah dengan menggunakan larutan garam 4.000 ppm NaCl (0,4%) pada media tanah (Sulaiman 1980), serta uji melalui metode larutan hara dengan 4.000 ppm NaCl cukup baik untuk pengujian seleksi awal toleransi padi terhadap salinitas (Rusd 2011; Suwarno & Solahudin 1983).

Para pemulia padi mulai mempersiapkan hal tersebut dengan melakukan perbaikan varietas toleran salinitas melalui berbagai kegiatan antara lain melalui seleksi sumber genetik (plasma nutfah)

yang ada. Plasma nutfah padi yang terkoleksi di Bank Gen Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian (BB Biogen) lebih dari 3.000 aksesi yang berasal dari beberapa lokasi wilayah di Indonesia dan luar negeri, meliputi varietas lokal, introduksi, dan varietas rilis. Upaya untuk menyeleksi sumber-sumber gen yang bermanfaat asal plasma nutfah terus dilakukan, di antaranya seleksi plasma nutfah padi lokal yang toleran terhadap salinitas. Oleh karena itu, untuk memulai program pemuliaan padi toleran salinitas maka informasi toleransi terhadap salinitas dari koleksi plasma nutfah padi yang dimiliki merupakan hal penting bagi pemulia. Penelitian ini bertujuan untuk menyeleksi plasma nutfah padi lokal yang toleran terhadap salinitas melalui skrining dengan NaCl 0,4% (4.000 ppm) dalam media tanah, sehingga akan diperoleh sumber genetik baru untuk kegiatan pemuliaan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Rumah Kaca Cikeumeuh, BB Biogen, pada bulan Juni hingga September 2012. Sebanyak 104 aksesi plasma nutfah padi lokal digunakan sebagai bahan pengujian termasuk cek toleran. Bibit padi yang telah berumur 15 hari ditanam pada pot berisi 9 kg tanah dan dilumpurkan yang berisi larutan NaCl 0,4% (4.000 ppm). Pupuk Ponska (15-15-15) diberikan dengan dosis 4 g per pot. Setiap aksesi padi ditanam pada 2 pot, setiap pot berisi 4 bibit (tanaman) dengan posisi jarak tanam diatur sama. Sebelum tanam, tanah yang berisi larutan NaCl di inkubasi selama 1 hari. Jumlah air yang diberikan diukur sesuai dengan kondisi tanah lumpur siap tanam, yaitu 6 l/pot. Selama pertumbuhan ketinggian air dalam pot dipertahankan $\pm 0,5$ cm dari muka tanah. Sebagai kontrol toleran digunakan varietas Pokkali, 2 varietas unggul Cisadane dan Widas serta galur introduksi IRR1 IR72046-B-R-8-3-1-2. Skoring toleransi dilakukan setelah tanaman berumur 4 minggu dari tanam. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 2 ulangan. Data dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (Anova) untuk menentukan perbedaan antaraksesi plasma nutfah. Peubah yang diamati adalah tinggi

tanaman, jumlah daun kering seluruh bagian daun, bobot kering akar, jumlah daun hijau, bobot kering tanaman, dan jumlah daun total. Tingkat ketahanan (toleransi) terhadap salinitas dihitung dari jumlah daun kering (mati) dibagi jumlah daun total, sehingga diperoleh persentase daun mati (Sulaiman 1980). Kriteria pengelompokan tingkat toleransi tanaman terhadap persentase daun mati disajikan pada Tabel 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman

Hasil pengamatan menunjukkan akibat salinitas menyebabkan sebagian besar ($\pm 80\%$) kultivar padi yang diuji mengalami hambatan dalam pertumbuhannya (Tabel 2). Pada tanaman yang peka akan mengalami kematian, dan tanaman yang masih bertahan hidup masih dapat membentuk daun hijau. Kematian tanaman diawali dengan daun mengering dan klorosis. Efek perlakuan NaCl dapat menurunkan jumlah anakan, panjang akar, tinggi tanaman, bobot kering tajuk, akar, dan total tanaman (Suwarno 1985), demikian pula berkurangnya laju dan kualitas pertumbuhan tanaman pada kondisi salin dapat disebabkan karena menurunnya potensial air dari substrat tempat tumbuh, meningkatnya penyerapan Na dan Cl, atau keduanya (Yuniati 2004).

Pada Tabel 2, hasil pengujian plasma nutfah padi terhadap cekaman salinitas dikelompokkan pada tingkat peka, sedang, dan toleran. Tabel 2 menunjukkan semakin rendah tingkat toleransi aksesi terhadap cekaman salinitas pertumbuhan tanaman akan menurun. Perlakuan salin (NaCl) menurunkan pertumbuhan tinggi tanaman, bobot kering tanaman, jumlah daun total, dan jumlah daun hijau. Keadaan ini sesuai dengan hasil penelitian (Suwarno

Tabel 1. Kriteria tingkat toleransi tanaman dengan parameter persentase daun mati.

Tingkat toleransi	Persentase daun mati
Toleran	$0 < x \leq 50\%$
Agak toleran	$51 < x \leq 70\%$
Agak peka	$71 < x \leq 90\%$
Peka	$91 < x \leq 100\%$

Sumber: Sulaiman (1980).

1985) bahwa perlakuan NaCl dapat menurunkan tinggi tanaman, bobot kering tajuk, dan jumlah tanaman hijau. Tampaknya aksesori yang toleran lebih dipengaruhi oleh faktor genetik, karena tanaman yang toleran cenderung memiliki postur lebih tinggi, bobot kering lebih besar, dan jumlah daun lebih banyak.

Dari pengelompokan tersebut diperoleh 2 aksesori yang toleran (reg. 5800 Tjempo Brondol, reg. 20602 Gembira Putih) dan 1 cek toleran Pokkali; 19 aksesori agak toleran antara lain reg. 3742 Tomat, 4043 Ridjah, 5746 Kopjor, 6860 Pulutan, 6877 Komang, 20585 Ketan Pati; Cisadane dan 82 aksesori lainnya menunjukkan peka di antaranya reg. 20583 Ketan Dipo, 4276b Merdeka b, 4268 Sijem, 3730 Protel, 5706 Gondel, 4215 Goter, 4225 Hoing, dan 4708 Rodjolele. Terdapat 26 aksesori yang mengalami kerusakan daun 100%, antara lain 4213 Goter, 4225 Hoing, dan 5248 Si Putih.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antaraksesori dalam tingkat toleransinya terhadap salinitas yang ditunjukkan dengan perbedaan nyata pada karakter tinggi tanaman, jumlah daun total, jumlah daun hijau, dan bobot kering tanaman. Faktor genetik berpengaruh terhadap tingkat toleransi suatu aksesori terhadap cekaman salinitas. Antarvarietas yang diuji memberikan respons yang berbeda-beda terhadap salinitas. Pada Tabel 3 tercantum aksesori aksesori plasma nutfah padi yang toleran (T) hingga agak toleran (AT) terhadap salinitas.

Terdapat 13 aksesori padi yang mempunyai bobot kering akar lebih tinggi atau sama dengan varietas cek toleran Pokkali, namun hanya 3 aksesori

yang agak toleran terhadap salinitas, yaitu kultivar Perak (reg. 5746), Ridjah (reg. 4043), dan Bali (reg. 4208). Selain itu, terdapat 17 aksesori yang agak toleran salinitas dengan bobot kering akar lebih rendah dari cek toleran, hal ini menunjukkan bahwa bobot kering akar tidak dapat digunakan sebagai indikator toleransi. Plasma nutfah padi tersebut mempunyai sifat toleransi yang baik terhadap kadar salin yang cukup tinggi, karena akar bekerja sesuai fungsinya dalam penyerapan hara tertentu seperti unsur Kalium dan menahan kelimpahan unsur Na (Apse & Blumwald 2002; Munns 2002; Yuniati 2004), dan tingginya kadar K^+/Na^+ dalam sitosol sel (Horie et al. 2012). Namun, hasil riset pada padi toleran dibandingkan peka terhadap salin mempunyai hubungan yang tidak nyata antara tekanan osmotik akar dengan kadar salin (Theerkulpisut et al. 2005). Pengaruh tekanan osmotik dan kadar prolin terlihat nyata pada karakter bobot kering tajuk tanaman (Horie et al. 2012; Suwarno 1985).

Terdapat 2 aksesori padi yang toleran, yaitu Tomat (reg. 3742) dan Gembira Putih (reg. 20602) yang memiliki jumlah daun total lebih banyak dari varietas cek toleran Pokkali, namun persentase daun mati lebih banyak dari cek Pokkali. Hal ini menunjukkan aksesori yang toleran tidak selalu ditunjukkan oleh jumlah daun yang banyak tetapi karena faktor genotipe. Kultivar dengan karakter toleran hingga sedang terhadap salinitas memiliki jumlah daun hijau sedikit dibandingkan cek toleran Pokkali, kecuali kultivar Gembira Putih (reg. 20602) sama jumlahnya dengan cek Pokkali. Kultivar lain dengan jumlah daun hijau sedikit lebih banyak dari kultivar lainnya dan toleran

Tabel 2. Nilai rata-rata dan kisaran parameter pertumbuhan tanaman padi lokal pada kondisi cekaman salinitas (4.000 ppm), di Rumah Kaca BB Biogen, 2012.

Tingkat toleransi	Jumlah genotipe	Tinggi tanaman (cm)	Bobot kering akar (g)	Bobot kering tanaman (g)	Jumlah daun total	Jumlah daun kering	Jumlah daun hijau	Persentase daun mati
		Rata-rata						
Toleran	3	52,60 (43,7–69,2)	0,37 (0,2–0,5)	1,67 (1,0–2,7)	9,03 (7,5–10,8)	2,63 (1,3–3,3)	6,40 (4,2–7,5)	33,33 (16,8–48,8)
Sedang	19	41,49 (30,9–51,5)	0,38 (0,2–0,6)	1,44 (0,3–2,3)	7,21 (5,2–10,0)	4,30 (3,2–6,0)	2,92 (1,2–4,2)	63,21 (51,7–69,9)
Peka	82	30,48 (20,5–48,4)	0,36 (0,1–0,6)	1,33 (0,1–2,3)	4,80 (2,3–7,2)	4,23 (2,3–6,3)	0,56 (0,0–2,2)	91,94 (72–100)
KK (%)		24,5	42,6	39,0	27,7	19,2	107,2	19,2

Tabel 3. Karakter plasma nutfah padi yang toleran dan agak toleran salinitas di Rumah Kaca Cikeumeuh BB Biogen, 2012.

No. reg	Varietas/galur	Tinggi tanaman (cm)	Bobot kering akar (g)	Bobot kering tanaman (g)	Jumlah daun total	Jumlah daun kering	Jumlah daun hijau	Persentase daun mati	Keterangan
3734	Brentel	47,3	0,3	1,6	6,8	4,3	2,5	68,4	AT
3742	Tomat	44,0	0,4	1,7	10,0	6,0	4,0	60,0	AT
4030	Mundjahir	35,1	0,5	2,1	8,2	4,3	3,8	57,9	AT
4043	Ridjah	49,8	0,6	2,0	7,7	4,8	2,9	65,7	AT
4208	Bali	34,8	0,6	2,2	6,9	4,3	2,7	60,7	AT
4277	Merdeka c	34,1	0,4	1,4	5,2	4	1,2	68,1	AT
5270	Ondulusut	44,1	0,4	1,1	7,3	4,5	2,8	64,8	AT
5672	Srengseng	42,8	0,3	1,1	6,5	4,2	2,3	66,9	AT
5696	Gondil	42,5	0,4	1,5	6,8	4,2	2,7	66,5	AT
5746	Perak	46,4	0,6	2,3	7,3	4,7	2,7	69,8	AT
5751	Kopjor	48,0	0,3	1,3	7,3	3,3	4,0	56,4	AT
5800	Tjempo Brondol	44,8	0,4	1,3	7,5	3,3	4,2	48,8	T
6365	Makmur	46,7	0,4	1,9	7,2	4,7	2,5	66,1	AT
6860	Pulutan	49,2	0,4	1,4	6,7	3,8	2,8	60,0	AT
6876	Luwuk	51,5	0,4	1,6	7,6	4,4	3,2	58,2	AT
6877	Komas	40,4	0,3	1,5	7,0	4,2	2,8	69,9	AT
20585	Ketan Pati	35,9	0,3	1,1	7,0	4,5	2,5	69,1	AT
20590	TL	30,9	0,2	0,8	7,0	4,7	2,3	68,8	AT
20602	Gembira Putih	43,7	0,2	1	10,8	3,3	7,5	34,4	T
	Cisadane	34,4	0,2	0,8	8,2	4,0	4,2	51,7	AT
21149	Widas	31,1	0,3	1	6,7	3,2	3,5	55,4	AT
	IR72046-B-R-8-3-1-2	40,7	0,2	0,3	6,8	3,8	3,0	59,8	AT
	Pokkali (cek toleran)	69,2	0,5	2,7	8,8	1,3	7,5	16,8	T

T = toleran, AT = agak toleran.

salinitas, yaitu kultivar Tomat (reg. 3742), Kopjor (reg. 5751), Tjempo Brondol (reg. 5800), dan Cisadane. Adanya pertumbuhan daun-daun padi yang mampu melakukan proses fotosintesis dengan optimal disebabkan dalam fase pertumbuhan awal dan konsentrasi salin yang masih rendah. Namun, daun-daun akan mengalami proses kematian dengan adanya gejala daun mengering dan klorosis. Hal ini dapat terjadi dengan keadaan daun yang terakumulasi kadar salin yang tinggi atau di atas 150 mM dan jangka waktu yang lama hingga fase reproduktif atau panen (Kanawapee et al. 2011; Theerkulpiset et al. 2005; Yeo et al. 1991). Hal ini mempengaruhi rasio K^+/Na^+ dalam sel sehingga melimpahnya pemasukan Na^+ dan akumulasi konsentrasi ion Na^+ dalam sel telah mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Yunita 2009).

Bobot kering tanaman total pada kultivar padi yang lebih tinggi dari kultivar lainnya adalah Bali (reg. 4208), Ho'ing (reg. 4225), Nangka Bosok (reg. 4257), Gedangan (reg. 5634), Sidora (reg. 5679), Perak (reg. 5746), dan Tombol (reg. 12557).

Kultivar padi tersebut menunjukkan masih mampu tumbuh dan berkembang meskipun dalam keadaan tercekam oleh salinitas. Hal ini mengindikasikan bahwa kultivar padi mempunyai sifat penyesuaian osmotik yang baik akibat adanya kemampuan membran sel tanaman dalam mengakumulasi dan mendistribusikan ion-ion anorganik dan organik di dalam pertumbuhannya (Horie et al. 2012; Munns 2002). Efek salinitas ($NaCl$) terhadap tanaman dipengaruhi oleh tekanan osmosis, keseimbangan hara, dan keracunan garam. Tanaman padi yang terpengaruh salin akan menghasilkan prolin, yang digunakan tanaman sebagai upaya penyesuaian tekanan osmotik (Suwarno 1985). Senyawa osmoprotektan berfungsi menjaga stabilitas biomolekul pada kondisi tercekam sehingga tanaman yang toleran garam dapat menjauhkan sifat Na^+ dari sitosol (Yunita 2009). Ada beberapa cara tanaman dalam mempertahankan konsentrasi Na^+ yang rendah dalam sel, yaitu dengan menghambat pemasukan garam, kompartementasi Na^+ pada vakuola, dan mengaktifkan efluks Na^+ (Yunita 2009).

Varietas Pokkali memiliki jumlah daun hijau terbanyak dan paling tinggi dibanding dengan plasma nutfah padi yang diuji. Toleransi terhadap salinitas dapat pula dilihat dari jumlah daun hijau seperti pada Pokkali, Tjempo Brondol (reg. 5800), dan Gembira Putih (reg. 20602) yang memiliki jumlah daun hijau paling banyak dibanding dengan kultivar yang diuji lainnya. Varietas Pokkali merupakan varietas tradisional yang dibudidayakan di daerah pesisir pantai India Selatan yang mempunyai toleransi terhadap salin dan terdaftar sebagai spesifik indikasi geografi (The Hindu 2008).

Hubungan parameter pertumbuhan dengan tingkat toleransi terhadap cekaman salinitas dapat dilakukan dengan melihat nilai korelasi dan korelasi digunakan untuk mengetahui keeratan hubungan antarpeubah dengan nilai $-1 < r < +1$. Dalam Egdane (2002) terdapat nilai korelasi yang positif ($r = 0,70$) antara skor kerusakan daun padi dengan kandungan Na^+ daun akibat cekaman salin. Tabel 4 menunjukkan bahwa persentase daun mati berkorelasi tinggi dan negatif dengan jumlah daun total ($r = -0,84$), dan tinggi tanaman ($-0,78$), hal ini menunjukkan tanaman toleran (persentase daun mati sedikit) cenderung memiliki banyak jumlah daun dan tanaman lebih tinggi.

Jumlah daun hijau memiliki nilai korelasi negatif dengan persentase daun mati ($r = -0,37$), keadaan ini sangat erat kaitannya dengan toleransi varietas terhadap salinitas. Bertambah toleran suatu kultivar akan ditunjukkan oleh jumlah daun hijau yang meningkat. Nilai korelasi yang kecil terdapat pada bobot kering akar ($r = 0,05$) dan bobot kering tanaman ($r = -0,07$), sehingga bobot kering tanaman dan bobot kering akar kurang tepat bila dijadikan indikator toleransi terhadap salinitas.

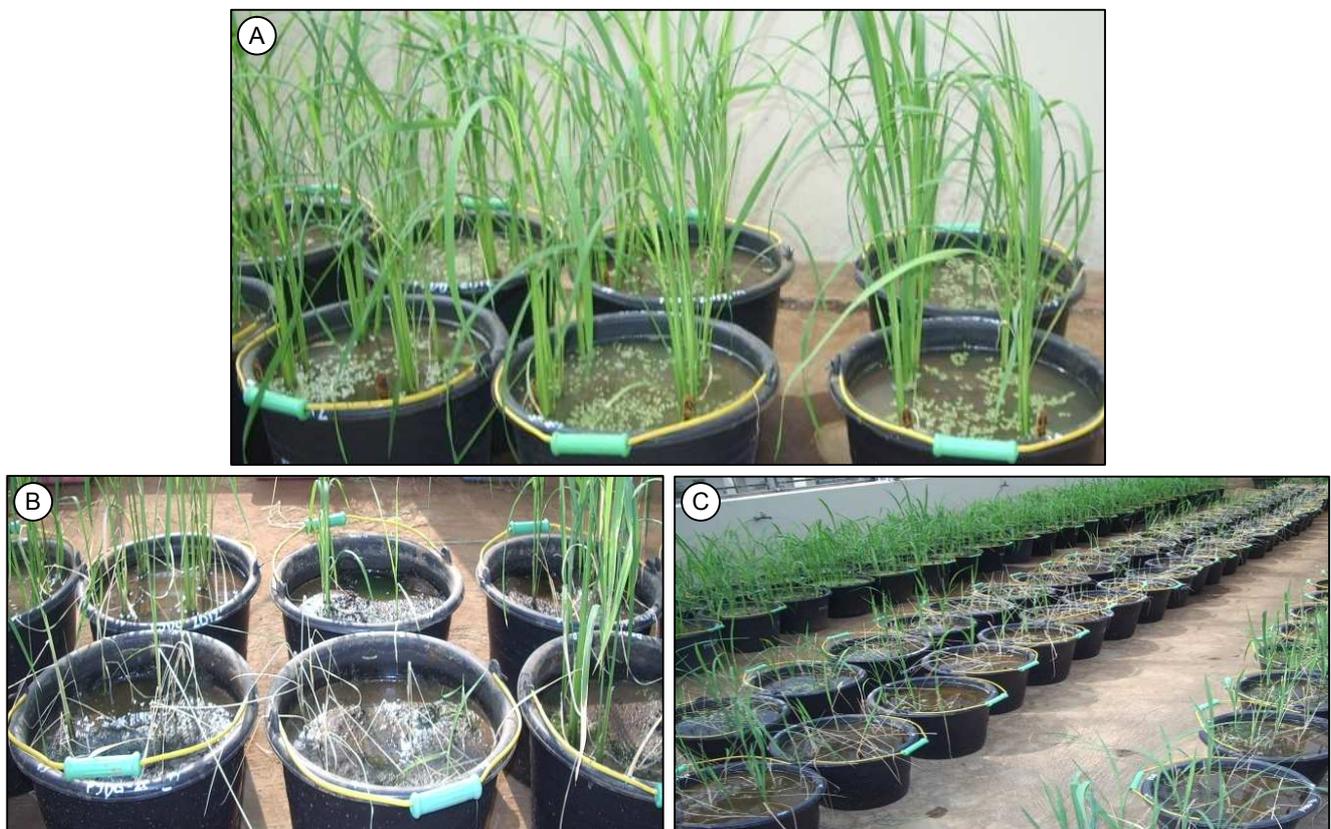
Dari 104 aksesi padi lokal terpilih 21 aksesi yang toleran hingga agak toleran, kecuali Pokkali sebagai cek paling toleran. Dua aksesi padi yang toleran dengan persentase daun mati $< 50\%$, yaitu Tjempo Brondol (reg. 5800) dan Gembira Putih (reg. 20602), varietas Pokkali sebagai kontrol toleran dengan persentase daun mati $16,9\%$, sedangkan 19 aksesi lainnya termasuk kelompok agak toleran dengan persentase daun mati $\leq 70\%$, dan 82 aksesi lainnya termasuk kelompok agak peka hingga peka. Padi lokal Tjempo Brondol (reg. 5800) dan Gembira Putih (reg. 20602) merupakan padi lokal asal Jawa Tengah, di mana Tjempo Brondol berasal dari daerah Purwokerto dan Gembira Putih berasal dari Brebes. Kedua varietas padi lokal tersebut menambah keragaman genetik padi untuk pembentukan *gene pool* dan selanjutnya dapat digunakan dalam tujuan pemuliaan sebagai sumber genetik toleran salinitas. Idealnya, plasma nutfah harus memiliki banyak keragaman dalam karakter lain yang berbeda, walaupun varietas cek Pokkali asal introduksi dari India memiliki karakter paling toleran terhadap salinitas, namun memiliki karakter agronomis lain yang kurang disukai seperti hasilnya rendah, sehingga plasma nutfah asal wilayah Indonesia perlu digali dan diteliti yang awalnya sudah disukai oleh petani.

Pengujian salinitas dengan menggunakan media tanah pada 4.000 ppm NaCl cukup efektif dan cepat, dengan metode ini bisa menyeleksi toleransi padi dalam jumlah aksesi banyak, sehingga koleksi plasma nutfah padi dengan jumlah di atas 3.000 aksesi bisa diskriming atau dievaluasi dalam waktu yang tidak terlalu lama. Beberapa metode skrining galur padi yang telah dilakukan oleh (Hayuningtyas 2010) antara lain dengan media

Tabel 4. Nilai korelasi peubah pertumbuhan plasma nutfah padi lokal akibat salinitas.

Peubah pertumbuhan	X1	X2	X3	X4	X5	X6
X1	1					
X2	0,04	1				
X3	0,14	0,89**	1			
X4	-0,03	0,09	0,11	1		
X5	0,78**	0,01	0,10	0,25	1	
X6	-0,78**	0,05	-0,07	-0,37	-0,84**	1

X1 = tinggi tanaman, X2 = bobot kering akar, X3 = bobot kering tanaman, X4 = jumlah daun hijau, X5 = jumlah daun total, X6 = persentase daun mati, ** = sangat nyata pada 0,01, * = nyata pada 0,05.



Gambar 1. Keragaan plasma nutfah padi lokal pada uji salinitas pada umur 4 minggu setelah tanam di Rumah Kaca BB Biogen 2012. A = perlakuan normal, B dan C = perlakuan salin.

pasir, arang sekam, tanah, serbuk gergaji, kompos, humus daun bambu dengan ragam konsentrasi NaCl 2.000–8.000 ppm pada galur-galur padi stadia perkecambahan hingga fase bibit, diperoleh kesimpulan bahwa pada 4.000 ppm NaCl dengan media pasir dan 8.000 ppm pada media tanah dapat membedakan kultivar/galur padi yang toleran dan peka terhadap salinitas. Dalam hal ini pengujian dengan media tanah dengan konsentrasi 4.000 ppm sudah dapat membedakan toleransi plasma nutfah padi terhadap salinitas seperti yang telah dilakukan oleh Sulaeman (1980).

KESIMPULAN

Seleksi tanaman padi menggunakan media tanah dengan NaCl 0,4% (4.000 ppm) pada awal pertumbuhan tanaman dapat membedakan toleransi plasma nutfah padi yang diuji terhadap cekaman salinitas. Metode ini cukup baik, cepat, dan murah

untuk menyaring plasma nutfah padi dalam jumlah banyak. Tjempo Brondol (reg. 5800,) dan Gembira Putih (reg. 20602) menambah keragaman plasma nutfah padi toleran salinitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua peneliti atas saran-saran dalam penulisan ini, serta kepada para teknisi yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini. Penelitian ini dibiayai dari dana APBN 2012.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M.A., Islam, M.S., Mandal, S.K., Nasrin, Z., Rahman, M.M., Kuddus, R.H. & Prodan, S.H. (2014) Genetic diversity among salt-tolerant rice (*Oryza sativa* L.) landraces cultivated in the coastal districts of Bangladesh. *Journal of Bioscience and Biotechnology*, 3 (1), 15–22.

- Apse, M. P. & Blumwald, E. (2002) Engineering salt tolerance in plants. *Current Opinion in Biotechnology*, 13 (2), 146–150.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jateng (2015) Lokakarya strategi pengelolaan lahan salin mendukung peningkatan produksi padi di Jawa Tengah. [Online] Tersedia pada: <http://jateng.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/component/k2/item/145-lokakarya-strategi-pengelolaan-lahan-salin-mendukung-peningkatan-produksi-padi-di-jawa-tengah> [Diakses 21 April 2016].
- Food and Agriculture Organization (2005) 20 hal untuk diketahui tentang dampak air laut pada lahan di propinsi NAD. [Online] Tersedia pada: http://www.fao.org/ag/tsunami/docs/20_things_on_salinity_Bahasa.pdf [Diakses 20 Juli 2016].
- Hayuningtyas, R.D. (2010) *Metode uji toleransi padi (Oryza sativa L.) terhadap salinitas pada stadia perkecambahan*. Tesis S2. Institut Pertanian Bogor.
- Horie, T., Karahara, I. & Katsuhara, M. (2012) Salinity tolerance mechanisms in glycophytes: An overview with the central focus on rice plants. *Rice*, 5, 1–18.
- Kanawapee, N., Sanitchon, J., Srihaban, P. & Theerakulpisut, P. (2011) Genetic diversity analysis of rice cultivars (*Oryza sativa* L.) differing in salinity tolerance based on RAPD and SSR markers. *Electronic Journal of Biotechnology*, 14 (6), 1–17.
- Li, Z. & Xu, J. (2007) Breeding for drought and salt tolerant rice (*Oryza sativa* L.): Progress and perspectives. In: Jenks, M.A., Hasegawa, P.M. & Jain, S.M. (eds.) *Advances in Molecular Breeding Toward Drought and Salt Tolerant Crops*. Netherland, Springer, pp. 531–564.
- Munns, R. (2002) Comparative physiology of salt and water stress. *Plant, Cell and Environment*, 25 (2), 239–250.
- Rusd, A.M.I. (2011) *Pengujian toleransi padi (Oryza sativa L.) terhadap salinitas pada fase perkecambahan*. Sripsi S1. Institut Pertanian Bogor.
- Sulaiman, S. (1980) *Penyaringan varietas padi sawah bagi penyesuaian terhadap tanah berkadar garam tinggi*. Tesis S2. Institut Pertanian Bogor.
- Sposito, G. (2008) *The Chemistry of Soils. The Chemistry of Soils*. New York, Oxford University Press, 330 p.
- Suwarno (1985) *Pewarisan dan fisiologi sifat toleran terhadap salinitas pada tanaman padi*. Disertasi S3. Institut Pertanian Bogor.
- Suwarno & Solahudin, S. (1983) Toleransi varietas padi terhadap salinitas pada fase perkecambahan. *Buletin Agronomi*, 14 (3), 1–11.
- The Hindu (2008). Pokkali rice is now a brand name. [Online] Available on: <http://www.thehindu.com/todays-paper/tp-national/tp-kerala/Pokkali-rice-is-now-a-brand-name/article15342990.ece> [Accessed 8 Juli 2016].
- Theerakulpisut, P., Bunnag, S. & Kong-ngern, K. (2005) Genetic diversity, salinity tolerance and physiological responses to NaCl of six rice (*Oryza sativa* L.) cultivars. *Asian Journal of Plant Sciences*, 4 (6), 562–573.
- Yahya, S. & Adib, M. (1992) Uji toleransi terhadap salinitas bibit beberapa varietas kakao (*Theobroma Cacao* L.). *Buletin Agronomi*, 20 (3), 35–44.
- Yeo, A.R., Lee, K.S., Izard, P., Bousier, P.J. & Flowers, T.J. (1991) Short and long-term effects of salinity on leaf growth in rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Experimental Botany*, 42 (7), 881–889.
- Yuniati (2004). Penapisan galur kedelai *Glycine max* (L.) Merrill toleran terhadap NaCl untuk penanaman di lahan salin. *Makara Sains*, 8 (1), 21–24.
- Yunita, R. (2009) Pemanfaatan variasi somaklonal dan seleksi *in vitro* dalam perakitan tanaman toleran cekaman abiotik. *Jurnal Litbang Pertanian*, 28 (4), 142–148.
-