VARIASI DERAJAT TOLERANSI TANAMAN PADI TERHADAP CEKAMAN ALUMINIUM BERDASARKAN PEWARNAAN HEMATOKSILIN

Dewi Indriyani Roslim[1], Miftahudin[2]

[1]Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau Pekanbaru. Indonesia. Email: zahra_iin@yahoo.com
[2]Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Indonesia

ABSTRACT

The aim of this research was to analyze of rice aluminum (Al) tolerance level using histochemical staining. Histochemical staining of roots using hematoxylin showed dark purple color on 1 mm region of Al-treated root apices. The root tips of Al-sensitive rice genotype (IR64 and Krowal) tended to dark purple, contranstly the root tips of Al-tolerant rice genotype (Grogol and Hawara Bunar) did not stained. Based on histochemical staining, Al treatment 12-15 ppm for 72 hours at pH 4.0 can be used to determine level of Al tolerance in rice
Key word: aluminum, hematoxylin, rice

ABSTRAK

Tanah marginal yang memiliki pH asam di bawah 5 serta mengandung kelarutan aluminium (Al) tinggi tidak baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Beberapa varietas padi ada yang tahan ditanam di tanah asam berkelarutan Al tinggi dan ada juga yang rentan. Penelitian ini bertujuan menganalisis variasi derajat toleransi tanaman padi terhadap cekaman Al berdasarkan pewarnaan hematoksilin. Variasi derajat toleransi tanaman padi terhadap cekaman Al dapat dilihat dari warna ungu yang terbentuk setelah pewarnaan hematoksilin. Ujung akar dari genotipe padi yang sensitif Al (IR64 dan Krowal) berwarna ungu pekat sebaliknya genotipe padi yang toleran Al (Grogol dan Hawara Bunar) tidak terwarnai. Konsentrasi dan periode cekaman Al sangat penting untuk membedakan derajat toleransi tanaman padi terhadap cekaman Al. Untuk menentukan sifat toleransi tanaman padi terhadap cekaman Al berdasarkan pewarnaan hematoksilin, maka perlakuan cekaman Al dapat diberikan dengan kisaran perlakuan Al sebesar 12-15 ppm selama 72 jam pada pH 4.0.
Kata kunci: aluminium, hematoksilin, padi

PENDAHULUAN

Aluminium (Al) merupakan salah satu faktor pembatas utama produksi tanaman pada tanah asam karena Al dapat menjadi racun bagi akar tanaman. Keanekaragaman sifat toleransi tanaman terhadap Al telah dilaporkan pada beberapa spesies tanaman pertanian terutama tanaman serealia dari famili Gramineae (Vitorello *et al*. 2005). Balai Penelitian Tanaman Padi Muara, Bogor maupun Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Sukamandi, Jawa Barat sudah mengkoleksi dan melakukan penapisan terhadap 150 genotipe padi untuk mendapatkan genotipe padi yang toleran Al. Penapisan dilakukan berdasarkan uji lapang di Lampung yaitu dengan menanam semua varietas padi di tanah asam dengan pH 4.9, kelarutan Al 2.6 me/100 g dan kejenuhan Al sekitar 70% (Asfaruddin 1997). Hasil penapisan menunjukkan bahwa varietas padi Grogol dan Hawara Bunar tergolong toleran terhadap cekaman Al, sedangkan Krowal dan IR64 termasuk sensitif terhadap cekaman Al.

Analisis sifat toleransi tanaman padi terhadap cekaman Al melalui uji lapang membutuhkan biaya dan tenaga yang besar. Oleh karena itu penentuan derajat toleransi tanaman padi terhadap cekaman Al dalam skala laboratorium perlu diupayakan, salah satunya dengan pewarnaan hematoksilin. Teknik pewarnaan hematoksilin telah digunakan untuk menentukan varietas gandum yang toleran dan sensitif terhadap cekaman Al (Delhaize *et al*. 1993). Pada penelitian ini telah dilakukan pewarnaan histokemikal menggunakan hematoksilin untuk menentukan variasi derajat toleransi Al pada beberapa genotipe padi.

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

METODE PENELITIAN

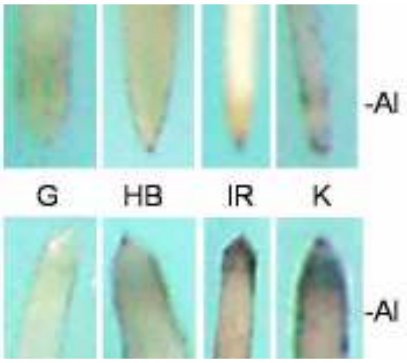
Bahan Tanaman. Bahan tanaman yang digunakan adalah genotipe padi gogo Grogol, Hawara Bunar, dan Krowal, serta varietas IR64 yang merupakan padi sawah. Benih padi diperoleh dari Kebun Percobaan Muara, Bogor yang berada di bawah naungan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi).

Pewarnaan Hematoxylin. Akar kecambah dari keempat genotipe/varietas padi yang sudah diberi perlakuan Al sebesar 0 (kontrol), 3, 6, 9, 12, dan 15 ppm selama 24, 48 dan 72 jam dicuci dengan akuabides selama 30 menit kemudian direndam di dalam larutan hematoxylin 0.2% (dalam 0.02% $NaIO_3$) selama 60 menit. Setelah itu akar dicuci dengan akuabides selama 30 menit lalu fiksasi dalam larutan FAA (37% formaldehid : asam asetat glasial : 70% etanol = 5 : 5 : 90) selama 24 jam. Warna ungu pada permukaan ujung akar menunjukkan adanya Al pada daerah tersebut, dan semakin banyak akumulasi Al di ujung akar maka intensitas warna ungu semakin pekat (ungu tua) (Miftahudin *et al*. 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Padi merupakan spesies tanaman serealia yang paling toleran terhadap cekaman Al (Kim *et al.* 2001). Meskipun variasi genotipik terjadi di dalam spesies padi (Ma *et al*. 2002), tetapi perbedaan respon terhadap cekaman Al antara varietas toleran Al dan sensitif Al sering tidak mampu diamati secara jelas. Pada varietas jagung, konsentrasi Al sebesar 1,35 ppm selama 5 menit sudah cukup untuk menghambat pembelahan sel pada meristem proksimal akar dan menyebabkan pertumbuhan abnormal pada akar lateral dari varietas yang sensitif Al (Doncheva *et al*. 2005). Oleh karena itu besarnya konsentrasi Al dan periode cekaman Al sangat menentuk untuk menguji toleransi suatu genotipe padi terhadap cekaman.

Pewarnaan hematoksilin pada empat genotipe/varietas padi setelah pemberian cekaman Al sebesar 12 dan 15 ppm selama 24, 48, dan 72 jam memperlihatkan lapisan berwarna ungu pada daerah 0,5-1,0 mm dari ujung akar pada genotipe/varietas sensitif Al (IR64 dan Krowal), sebaliknya pada genotipe toleran Al tidak terbentuk warna tersebut (Gambar 1). Pada varietas padi IR64, lapisan berwarna ungu di ujung akar mulai terbentuk pada konsentrasi cekaman Al sebesar 12 dan 15 ppm, sedangkan pada genotipe padi Krowal pada cekaman Al sebesar 15 ppm. Sebaliknya, pada genotipe padi Grogol dan Hawarabunar tidak terbentuk lapisan berwarna ungu di ujung akarnya pada semua perlakuan cekaman Al. Hasil ini menunjukkan bahwa pada genotipe padi yang sensitif Al, Al telah masuk ke dalam jaringan akar sehingga dengan pewarnaan hematoksilin ujung akar berwarna ungu akibat interaksi Al di jaringan ujung akar dengan hematoksilin. Miftahudin *et al.* (2007) juga telah mengidentifikasikan bahwa tidak ada perbedaan intensitas warna yang nyata setelah pewarnaan hematoksilin pada genotipe/varietas padi IR64 dan Krowal, yang menandakan bahwa keduanya merupakan genotipe/varietas padi yang sensitif Al. Melalui analisis pewarnaan hematoksilin ini disimpulkan bahwa 1) konsentrasi dan periode cekaman Al sangat penting untuk membedakan derajat toleransi tanaman padi terhadap cekaman Al, dan 2) untuk menentukan sifat toleransi tanaman padi terhadap cekaman Al berdasarkan pewarnaan hematoksilin, maka perlakuan cekaman Al dapat diberikan dengan kisaran perlakuan Al sebesar 12-15 ppm selama 72 jam pada pH 4.0.



Gambar 1. Pewarnaan hematoksilin pada ujung akar dari 4 genotipe/varietas padi setelah cekaman 15 ppm Al selama 72 jam. G: Grogol, HB: Hawarabunar, IR: IR64, K: Krowal, -Al: kontrol, tanpa perlakuan Al; +Al: perlakuan 15 ppm Al.

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

KESIMPULAN

Variasi derajat toleransi tanaman padi terhadap cekaman Al dapat dilihat dari warna ungu yang terbentuk setelah pewarnaan hematoksilin. Ujung akar dari genotipe padi yang sensitif Al (IR64 dan Krowal) berwarna ungu pekat sebaliknya genotipe padi yang toleran Al (Grogol dan Hawarabunar) tidak terwarnai. Besarnya konsentrasi Al dan periode cekaman Al sangat penting untuk menentukan derajat toleransi tanaman padi terhadap cekaman Al. Untuk menentukan sifat toleransi tanaman padi terhadap cekaman Al berdasarkan pewarnaan hematoksilin, maka perlakuan cekaman Al dapat diberikan dengan kisaran perlakuan Al sebesar 12-15 ppm selama 72 jam pada pH 4.0.

DAFTAR PUSTAKA

Asfaruddin. 1997. Evaluasi ketenggangan varietas-varietas padi gogo terhadap keracunan aluminium dan efisiensinya dalam penggunaan kalium [tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

Delhaize E, Craig S, Beaton CD, Bennet RJ, Jagadish VC, Randall PJ. 1993a. Aluminum tolerance in wheat (*Triticum aestivum* L.): I. Uptake and distribution of aluminum in root apices. *Plant Physiol* 103:685-693.

Doncheva S, Amenos M, Poschenrieder C, Barcelo J. 2005. Root cell patterning: a primary target for alumunium toxicity in maize. *J Exp Bot* 56(414):1213-1220.

Kim BY, Baier AC, Somers DJ, Gustafson JP. 2001. Aluminum tolerance in triticale, wheat and rice. *Euphytica* 120:329-337.

Ma Q, Rengel Z, Kuo J. 2002. Short Communication: Aluminium toxicity in rye (*Secale cereale*): root growth and dynamics of cytoplasmic Ca^{2+} in intact root tips. *Annals Bot* 89:241-244.

Miftahudin, Nurlaela, Juliarni. 2007. Uptake and distribution of aluminum in root apices of two rice varieties under aluminum stress. *Hayati* 14(3):110-114.

Vitorello VA, Capaldi FR, Stefanuto VA. 2005. Recent advances in aluminum toxicity and resistance in higher plants. *Braz J Plant Physiol* 17(1):129-143.

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/