

KEANEKARAGAMAN MORFOLOGI TANAMAN UBI JALAR PADA VARIETAS UNGGUL TOLERAN ALUMINIUM

Zakiah Fithah A'ini^{1, a)}, Giry Marhento, Fitri Damayanti^{2, 3)}
^{1,2,3} Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Indraprasta PGRI.

a) Jalan Nangka No. 58C, Tanjung Barat, Jakarta Selatan: zaza.senyum@gmail.com

Abstrak. Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan salah satu tanaman pangan penting dunia yang sangat potensial untuk dikembangkan di Indonesia. Tanaman ini kaya akan kandungan karotenoid dan antosianin. Senyawa antosianin pada ubi jalar berfungsi sebagai komponen pangan sehat. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan karakter morfologi tanaman ubi jalar yang toleran terhadap aluminium. Penelitian ini mempergunakan delapan varietas yang berasal dari koleksi Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi (BALITKABI) yaitu Sari, Sawentar, Antin 1, Antin 3, Beta 1, Beta 2, Papua Solossa, dan Kidal. Metode penelitian yang digunakan terdiri dari *screening* dalam media kultur larutan aluminium dan kajian morfologi. Setelah dilakukan *screening* dalam media kultur larutan aluminium, dari delapan varietas yang diamati didapatkan dua varietas unggul yang toleran terhadap aluminium, yaitu Papua Solossa dan Kidal. Selanjutnya dilakukan perbandingan karakter morfologi pada kedua varietas unggul yang toleran terhadap aluminium. Hasil perbandingan karakter morfologi dari kedua varietas tersebut didapatkan keanekaragaman hayati tinggi yang terlihat pada delapan karakter yang berbeda di antara kedua ubi jalar, yaitu diameter ruas, warna utama batang, bentuk daun, bentuk lekukan daun, bentuk jari tengah, panjang daun, dan panjang tangkai daun.

Kata kunci: morfologi, ubi jalar, toleran, aluminium

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ubi jalar merupakan salah satu tanaman pangan penting dunia yang sangat potensial untuk dikembangkan di Indonesia. Ubi jalar diketahui sebagai bahan pangan alternatif karena memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi serta terdapat kandungan karotenoid dan antosianin yang dikenal sebagai komponen pangan sehat (Suda et al. 2003). Keberadaan plasma nutfah yang cukup tinggi di Indonesia mampu membuka peluang bagi petani dan pengusaha untuk mengembangkan potensi ubi jalar yang ada. Ubi jalar dapat tumbuh sepanjang tahun di dataran rendah hingga pegunungan dengan ketinggian 1000 m (Sumartono, 1984). Namun, hal ini bertentangan dengan hasil produksi tiap tahunnya. Berdasarkan data BPS (2016), produksi ubi jalar nasional tahun 2012 mencapai

2.483.460 ton dan terjadi penurunan di tahun 2015 dimana produksi ubi jalar nasional hanya mencapai 2.261.124 ton. Penurunan produksi ubi jalar nasional terjadi karena penurunan laju pertumbuhan rata-rata yaitu sebesar 2,95% per tahun. Guna mengatasi hal tersebut, pemerintah memberikan solusi melalui Permentan (2007) dimana lahan-lahan pertanian diarahkan ke lahan-lahan marginal. Lahan marginal yang dimaksud adalah lahan masam. Indonesia memiliki lahan masam mencapai 48,3 juta ha. Permasalahan yang sering dijumpai pada lahan masam adalah kekurangan unsur hara makro dan adanya cekaman aluminium. Kekurangan unsur hara dapat segera diatasi dengan pemberian pupuk alami maupun buatan. Sedangkan cekaman aluminium akan berpengaruh besar terhadap penurunan produksi bahkan kematian tanaman ubi jalar (Brunner and Sperisen, 2013). Salah satu strategi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan cekaman aluminium adalah penggunaan varietas ubi jalar yang toleran terhadap aluminium. Namun sampai saat ini belum dilaporkan adanya varietas ubi jalar yang toleran terhadap aluminium. Oleh karena itu, sebagai langkah awal perlu adanya upaya screening atau penampisan dari plasma nutfah ubi jalar yang ada untuk mendeteksi varietas-varietas yang toleran terhadap aluminium, kemudian membandingkan karakter morfologinya.

Pada umumnya varietas ubi jalar yang dikenal masyarakat adalah berdasarkan warna umbi. Puslitbang (2009) menyatakan bahwa dari 22 Jenis varietas yang ada di Indonesia dua belas varietas berumbi kuning (variasi kuning muda hingga kuning tua), enam varietas berumbi merah atau jingga, dan tiga varietas berumbi putih. Menyesuaikan dengan data Deptan (2010), sentra produksi ubi jalar terbesar di Indonesia berada di wilayah Papua dan Jawa Barat. Melihat persebaran varietas yang begitu luas, maka varietas yang diwakili dalam penelitian ini berasal dari Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi (BALITKABI) yang berada di kota Malang, Jawa Timur. Adapun varietas yang mewakili adalah Sari, Sawentar, Antin 1, Antin 3, Beta 1, Beta 2, Papua Solossa, dan Kidal. Kedelapan varietas ini belum memiliki data ketahanan aluminium dan perbandingan karakternya, sehingga perlu dilakukan analisis yang baik.

Salah satu teknik yang dapat diterapkan untuk menyeleksi toleransi tanaman terhadap aluminium adalah screening menggunakan metode kultur larutan. Metode ini dilakukan dengan menambahkan aluminium dan mengatur pH larutan serta mengamati sistem perakaran. Metode screening telah banyak diterapkan pada beberapa tanaman untuk berbagai sifat toleransi terhadap aluminium, seperti *Vicia faba* (Belachew and Stoddard, 2017) dan tomat (Roy et al., 2017). Salah satu keuntungan menggunakan metode ini adalah biayanya lebih murah, waktunya singkat, dan dapat menscreening dalam jumlah besar serta terbukti memiliki akurasi yang tinggi.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menyeleksi ketahanan beberapa plasma nutfah yang toleran terhadap cekaman aluminium, kemudian membandingkan karakter morfologinya sebagai sarana identifikasi varietas yang adaptif dan toleran aluminium.

METODE

Alat dan Bahan

Bahan. Bahan penelitian yang digunakan berupa delapan varietas umbi jalar yang berasal dari Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi (BALITKABI), yaitu Sari, Sawentar, Antin 1, Antin 3, Beta 1, Beta 2, Papua Solossa, dan Kidal. Media larutan $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ dengan konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, dan 500 ppm. HCl dan NaOH sebagai pengatur pH.

Alat. Alat yang dipergunakan berupa bak kultur sebagai wadah konvensional, TDS meter untuk mengukur kepadatan zat terlarut, pH meter guna meninjau tingkat keasaman larutan, dan penggaris untuk mengukur panjang organ tanaman.

Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu metode screening dan perbandingan karakter morfologi. Metode screening dengan kultur larutan dilakukan untuk menerapkan kriteria panjang akar yang umum digunakan untuk menapis tanaman toleran Al. Hal ini disebabkan oleh akar yang panjang tersebut dapat meningkatkan pengambilan hara dan air yang akan menangkap unsur hara dan air sehingga tanaman lebih adaptif pada kondisi cekaman Al. Pendekatan awal yang dilakukan adalah dengan melihat kemampuan tanaman dalam menghadapi cekaman Al yaitu dengan melihat kemampuan sistem perakaran. Di mana fungsi perakaran merupakan badan penyerap hara dan air merupakan titik kritis bagi kelangsungan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang menghadapi lingkungan yang tidak menguntungkan. Beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa perbedaan pertumbuhan akar antar genotipe dapat digunakan sebagai kriteria seleksi untuk mencari tanaman yang toleran terhadap Al (Pattanayak and Pfukrei, 2013; Domingues et al., 2013; Belachew and Stoddard, 2017). Metode selanjutnya berupa kajian morfologi melalui pengamatan berdasarkan pertelaan CIP/AVRDC/IBPGR (1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Hasil *screening* dalam media kultur larutan aluminium menunjukkan bahwa dari delapan varietas yang diamati didapatkan dua varietas unggul yang toleran terhadap aluminium, yaitu Papua Solossa dan Kidal. Varietas Papua Solossa menunjukkan ciri toleran aluminium pada konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, dan 300 ppm. Analisis fisik Papua Solossa terlihat bahwa akar tetap berwarna putih namun sedikit terjadi pemendekan panjang akar, tepi daun mengkerut, dan terdapat tunas baru pada setiap buku. Sedangkan varietas Kidal menunjukkan ciri toleran aluminium pada konsentrasi 100 ppm berupa analisis fisik akar yang tetap berwarna putih, panjang akar relatif stabil, daun yang tidak menguning, tidak terjadi kerontokan pada daun, serta terdapat titik tunas baru. Tujuh varietas lainnya, yaitu Sari, Sawentar, Antin 1, Antin 3, Beta 1, dan Beta 2 pada setiap konsentrasi perlakuan menunjukkan terhambatnya pertumbuhan yang diikuti dengan kematian setiap organ vegetatif.

Menyesuaikan dengan toleransi terhadap Aluminium, berdasarkan pengamatan morfologi yang mengacu pada deskriptor pertelaan CIP/AVRDC/IBPGR (1991), didapatkan bahwa terdapat karakter spesifik yang menunjukkan identitas dari kedua varietas ubi jalar yang toleran aluminium. Adapun ciri pembeda tersebut adalah: Morfologi daun dari dua varietas toleran aluminium bervariasi pada bentuk daun, bentuk lekukan daun, bentuk jari tengah, warna daun dewasa, warna daun muda, pigmentasi daun abaksial, panjang daun, dan panjang tangkai daun. Morfologi batang dari dua varietas toleran aluminium bervariasi pada panjang batang, panjang ruas, dan warna utama batang. Morfologi bunga hingga masa tanam 6 bulan, kedua varietas toleran aluminium belum menunjukkan tanda-tanda pembentukan organ generatif. Morfologi umbi hingga masa tanam 6 bulan, kedua varietas tidak membentuk umbi.



(a)



(b)

Gambar 1. Varietas Ubi Jalar Toleran Aluminium. (a) Papua Solossa, (b) Kidal

Hasil pengamatan berdasarkan pertelaan CIP/AVRDC/IBPGR (1991), *Gross morphology* untuk kemampuan membelit pada varietas Papua Solossa adalah nol (tidak ada), sedangkan pada varietas Kidal bernilai 3 (*slightly-twining*). Nilai untuk panjang perambatan Papua Solossa sama dengan 3, sedangkan Kidal bernilai 7. Penutupan tanah yang terlihat setelah 35-40 hari tanam untuk Papua Solossa termasuk kategori rendah atau sama dengan 3, sedangkan Kidal termasuk kategori tinggi atau sama dengan 7.



(a)



(b)

Gambar 2. Pengukuran Morfologi Batang (a) Papua Solossa, (b) Kidal

Tabel 1. Morfologi Batang Ubi Jalar Varietas Papua Solossa

Deskriptor	Ekspresi	Nilai (Skor)
Panjang Ruas	Intermediate	5
Diameter Ruas	Intermediate	5
Panjang Batang	Panjang	7
Warna Utama Batang	Ungu	6

Tabel 2. Morfologi Batang Ubi Jalar Varietas Kidal

Deskriptor	Ekspresi	Nilai (Skor)
Panjang Ruas	Intermediate	5
Diameter Ruas	kurus	3
Panjang Batang	Panjang	7
Warna Utama Batang	Hijau	1

Tabel 3. Morfologi Daun Ubi Jalar Varietas Papua Solossa

Deskriptor	Ekspresi	Nilai (Skor)
Bentuk Daun Dewasa	Lobatus	6
Bentuk Lekukan Daun Dewasa	Dalam	7
Bentuk Jari Tengah Daun Dewasa	Eliptic	5
Ukuran Daun Dewasa	Besar	7
Warna Daun Dewasa	Hijau	2
Warna Daun Muda	Hijau-Kuning	1
Pigmentasi Daun Abaksial	Ungu pada Pangkal	3
Panjang Daun	Panjang	7
Panjang Tangkai Daun	Intermediate	5
Pigmentasi Tangkai Daun	Ungu di Pangkal dan Ujung	4

Tabel 4. Morfologi Daun Ubi Jalar Varietas Kidal

Deskriptor	Ekspresi	Nilai (Skor)
Bentuk Daun Dewasa	Cordatus	3
Bentuk Lekukan Daun Dewasa	No lateral	0
Bentuk Jari Tengah Daun Dewasa	-	0
Ukuran Daun Dewasa	Medium	5
Warna Daun Dewasa	Hijau	2
Warna Daun Muda	Hijau-Kuning	1
Pigmentasi Daun Abaksial	Ungu pada Pangkal	3
Panjang Daun	Medium	5
Panjang Tangkai Daun	Pendek	3
Pigmentasi Tangkai Daun	Ungu di Pangkal dan Ujung	4

Pembahasan

Keaneekaragaman morfologi tanaman ubi jalar pada varietas unggul toleran aluminium memiliki perbedaan pada beberapa parameter atau deskriptor yang diamati. Hasil pengamatan terhadap morfologi batang, didapatkan bahwa perbedaan karakter pada diameter ruas dan warna utama batang. Hal ini menyebabkan varietas Kidal memiliki penutupan tanah yang lebih besar dan mudah menyebar, seperti yang terlihat pada gambar 1. Penutupan tanah ini juga didukung secara fisik saat pengukuran. Proses pengukuran dilakukan lima kali dengan dua cara yang berbeda, yaitu langsung di lahan ubi jalar dan dipotong sesuai indukan. Saat pengukuran terlihat nyata bahwa varietas Kidal lebih rapat menutup tanah dibandingkan Papua Solossa.



Gambar 2. Morfologi Batang (a) Papua Solossa, (b) Kidal

Deskriptor daun berdasarkan pertelaan CIP/AVRDC/IBPGR (1991), didapatkan bahwa terdapat sepuluh variasi seperti yang tercantum pada tabel 3 dan 4. Dari setiap variasi tersebut didapatkan enam perbedaan, yaitu pada bentuk daun, bentuk lekukan daun, bentuk jari tengah daun, ukuran daun, panjang daun, dan panjang tangkai daun. Bentuk daun dikategorikan menjadi tujuh, yaitu bulat, reniformis, cordatus, triangular, hastatus, lobatus, dan berbagi. Papua Solossa termasuk ke dalam bentuk daun lobatus, sedangkan Kidal berupa jantung (cordatus). Bentuk lekukan daun Papua Solossa termasuk ke dalam kategori dalam, sedangkan Kidal tidak memiliki lekukan (gambar 3)



Gambar 3. Morfologi Daun (a) Papua Solossa-lobatus, (b) Kidal-cordatus

Pada gambar 3, terlihat bahwa bentuk jari tengah daun berbeda tipe, Papua Solossa berupa eliptic, sedangkan Kidal tidak memiliki tipe. Ukuran daun dewasa pada kedua varietas jelas terlihat, begitu pula pada hasil pengukuran seperti pada gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Ukuran Daun (a) Papua Solossa 17 cm, (b) Kidal 11 cm

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari delapan varietas yang diamati, hanya terdapat dua varietas yang toleran terhadap aluminium, yaitu Papua Solossa dan Kidal. Enam varietas lainnya tidak mampu bertahan terhadap cekaman aluminium. Berdasarkan perbandingan karakter morfologi dari kedua varietas tersebut didapatkan keanekaragaman hayati tinggi yang terlihat pada delapan karakter yang berbeda di antara kedua ubi jalar, yaitu diameter ruas, warna utama batang, bentuk daun, bentuk lekukan daun, bentuk jari tengah, panjang daun, dan panjang tangkai daun.

Saran

Perlu diadakannya kerjasama lebih lanjut dengan petani lokal untuk melihat pertumbuhan dan perkembangan varietas unggul toleran aluminium di lahan marginal secara nyata, guna mengetahui produksi umbi, karena dalam penelitian ini hingga masa tanam 6 bulan, dari kedua varietas tidak memiliki umbi, yang secara normal pada lahan pertanian kedua varietas ini menghasilkan umbi. Ucapkan terima kasih penulis sampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan DIKTI yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Belachew KY, Stoddard FL. 2017. Screening of faba bean (*Vicia faba* L.) accessions to acidity and aluminium. *PeerJ* 5: e2963; DOI 10.7717/peerj.2963.
- BPS, Produktivitas Ubi Jalar Menurut Provinsi (kuintal/ha), 1993-2015 (2016), <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/884>. Diakses tanggal 2 Juni 2017.
- Brunner I, Sperisen C. 2013. Aluminum exclusion and aluminum tolerance in woody plants. *Frontiers in Plant Science*. 4: 1-12.
- CIP/AVRDC/IBPGR, *Descriptor for Sweet Potatoes* (Roma, International Board for Plant Genetic Resources, 1991).
- Domingues AM, da Silva A, Freitas G, Ganança JF, Nóbrega H, Slaski JJ, de Carvalho MAP. 2013. Aluminium tolerance in bean traditional cultivars from Madeira. *Evista de Ciências Agrárias*. 36 (2): 148-156.
- Pattanayak A, Pfukrei K. 2013. Aluminium toxicity tolerance in crop plants: Present status of research. *AJB*. 12 (24): 3752-3757.
- [Permentan] Peraturan Menteri Pertanian No 26/Permentan/OT.140/2/2007 tentang Pedoman Perizinan Usaha Perkebunan.
- Roy MR, Rashed MRU, Mitu AS. 2017. Screening and diversity analysis of drought tolerant genotypes *in vitro* in tomato. *Agri Res & Tech*. 4 (2): 1-6.
- Suda I, Oki T, Masuda M, Kobayashi M, Nishiba Y, Furuta S. "Review: *Physiological Functionality of Purple-Fleshed Sweet Potatoes Containing Anthocyanins and Their Utilization in Foods*. (J. Agricultural RQ, 2003) pp. 167-173.
- Sumartono. *Ubi Jalar*. (CV Yasaguna, Jakarta, 1984), pp. 57.