



## Variasi Struktur Morfologi Umbi dan Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) Hasil Persilangan Alami Asemi Antin 1 dengan Beta 2

Sulistiono<sup>1</sup>, Ida Rahmawati<sup>1</sup>, Budhi Utami<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Nusantara PGRI Kediri

e-mail: [sulistiono.unp@gmail.com](mailto:sulistiono.unp@gmail.com)

Penerbit	ABSTRACT
Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Nusantara PGRI Kediri	<p>The phenotype of a living thing is determined by the DNA sequence inherited from the male and female parents. The phenotype of a cross on sweet potato (<i>Ipomoea batatas</i>) cannot be predicted using Mendel's Law rules because the dominance/recessive trait in the parents is not known, as a result of self sterility. This study aims to describe the morphological structure of tubers and leaves resulting from natural crosses of Asemi Antin 1 and Beta 2 sweet potatoes. The study was conducted in an observational non-experimental manner on plants resulting from natural crosses of sweet potato Antin 1 with Beta 2 assesion. All seeds resulting from the crosses were germinated in soil : sand media with a ratio of 3: 1. Furthermore, the growing sprouts were planted in plastic pots with a diameter of 30 cm with a medium consisting of soil: sand: compost = 3: 2: 1, then harvested after 7 months of age. The tuber morphological structures observed were shape tuber character, skin color predominant, and tuber flesh predominant color characters, while the leaf morphological structures observed were circumscriptio, margo folii, number of lobus, and the leaf vein color. The number of seedlings that managed to grow to maturity was 10 plants and had a variety of tuber and leaf morphological structures. One plant did tubers, and the other 9 plants produced of tubers. The morphological characteristics of the tubers and leaves of all individuals were as follows: 1) tuber shape characters, rounded, oblong and obovate for 1 plant each, long irregular, long oblong and ovate for 2 plants each; 2) the dominant color of tuber skin, 1 plant was purple, 5 plants were cream, and 3 plants were red; 3) the dominant color characters of tuber flesh were purple and white-purple each 3 plants, 2 plants were yellow-white and 1 plant was yellow; 4) the character of circumscriptio of triangular leaves is 3 plants and the cordatus leaves is 7 plants; 5) the character of the margo folii, 3 plants are palmati fidus, 5 plants are palmati partitus and 1 plant is palmati lobus; 6) the character of the number of lobes, 3 lobes is 3 plants, 5 lobes is 5 plants, 4 and 7 lobes is 1 plant each; and 7) the character of the vein of leave, green veins is 8 plants, purple and purple at the base only is 1 plant each.</p> <p><b>Key words:</b> <i>sweet potato, Antin 1, Beta 2, cross, tuber, leaf</i></p>
	<p><b>ABSTRAK</b></p> <p>Fenotif suatu makhluk hidup ditentukan oleh urutan DNA yang diwariskan dari induk jantan dan induk betina. Fenotif hasil persilangan pada ubi jalar (<i>Ipomoea batatas</i>) tidak bisa diprediksi menggunakan kaidah Hukum Mendel karena tidak diketahuinya dominansi/reesif suatu sifat pada parental, sebagai akibat</p>

adanya *self sterility*. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan struktur morfologi umbi dan daun hasil persilangan secara alami ubi jalar asesi Antin 1 dengan Beta 2. Penelitian dilakukan secara observatif non-eksperimen terhadap tanaman hasil persilangan alami ubi jalar asesi Antin 1 dengan Beta 2. Semua biji hasil persilangan dikecambahkan pada media tanah : pasir dengan perbandingan 3 : 1. Selanjutnya kecambah yang tumbuh ditanam pada pot plastik berdiameter 30 cm dengan media tanam terdiri dari tanah : pasir : kompos dengan perbandingan 3 : 2 : 1, kemudian dipanen setelah berumur 7 bulan. Struktur morfologi umbi yang diamati adalah karakter warna predominan kulit, karakter bentuk, dan karakter warna predominan daging umbi, sedangkan struktur morfologi daun yang diamati adalah bangun daun, jumlah dan torehan tepi daun serta warna tulang daun. Jumlah kecambah yang berhasil tumbuh menjadi dewasa sebanyak 10 tanaman dan memiliki struktur morfologi umbi dan daun yang bervariasi. Satu tanaman tidak membentuk umbi, dan 9 tanaman lainnya menghasilkan umbi. Ciri-ciri struktur morfologi umbi dan daun semua individu adalah sebagai berikut: 1) karakter bentuk umbi, *rounded*, *oblong* dan *obovate* masing-masing 1 tanaman, *long irregular*, *long oblong* dan *ovate masing-masing* 2 tanaman; 2) karakter warna predominan kulit umbi, berwarna ungu 1 tanaman, krem 5 tanaman, dan merah 3 tanaman; 3) karakter warna predominan daging umbi berwarna ungu dan putih ungu masing-masing 3 tanaman, kuning putih 2 tanaman dan kuning 1 tanaman; 4) karakter bangun daun segitiga sebanyak 3 tanaman dan jantung sebanyak 7 tanaman; 5) karakter torehan tepi daun bercangapi menjari 3 tanaman, berbagi menjari 5 tanaman dan berlekuk menjari 1 tanaman; 6) karakter jumlah lobus 3 sebanyak 3 tanaman, 5 lobus 5 tanaman, 4 dan 7 lobus masing-masing 1 tanaman; dan 7) karakter warna tulang daun hijau 8 tanaman, ungu dan ungu di bagian pangkal masing-masing 1 tanaman.

**Kata kunci:** *ubi jalar, antin 1, beta 2, persilangan, umbi, daun*

## PENDAHULUAN

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* (L) Lamb) merupakan sumber amilum penting setelah gandum, jagung, kentang dan ubi kayu. (Huaman & Zhang, 1997). Selain sebagai sumber amilum, umbi tanaman ini juga banyak mengandung vitamin C, E, dan Bi, Fe, Ca dan P (Pattikawa *et al.*, 2012), serta Beta karoten pada ubi jalar umbi berwarna orange (Awuni *et al.*, 2017) dan antosianin pada daging umbi wama ungu (Husna *et al.*, 2013; Islam *et al.*, 2014).

Jumlah kromosom ubi jalar adalah heksaploid (Tsuchiya, 2014) dan bunganya mengalami *self incompatibility* (Baafi *et al.*, 2016; Kowyama *et al.*, 2016; Tsuchiya, 2014). Kedua hal tersebut menyebabkan terjadinya variasi genetik yang tinggi dan berdampak pada tingginya variasi fenotipik pada tanaman yang ada di alam. Setiap kali terjadi perkawinan silang, maka akan berpotensi menghasilkan keturunan yang sangat bervariasi dan berpeluang menghasilkan asesi baru. Sampai tahun 2018 telah dikoleksi sebanyak 183 asesi yang telah dikeluarkan oleh Indonesian Legumes and Tuber Crops Research Institute (ILETRI), Malang (Rahajeng *et al.*, 2018). Contoh asesi unggul adalah Antin 1, dengan ciri daging umbi berwarna ungu dan asesi Beta 2 dengan ciri daging umbi berwarna orange. Wama ungu disebabkan oleh antosianin, yaitu komponen bioaktif kelompok flavonoid berwarna ungu yang dapat mencegah kanker hati (Choi *et al.*, 2012) serta sebagai anti diabetes (Sancho & Pastore, 2012) dan antioksidan (Takahata, 2011). Sedangkan

warna orange disebabkan oleh karoten, yaitu senyawa tetraterpene yang tersusun dari 8 unit isoprene dan mengalami kondensasi pada kedua ujungnya (Ameny & Wilson, 1997). Selain sebagai provitamin A, Beta karoten juga berperan sebagai antioksidan untuk menangkal radikal bebas (Takahata, 2014).

Persilangan antara asesi Antin 1 dan Beta 2 secara alami telah berhasil dilakukan dan dikoleksi sebanyak 12 individu dari hasil persilangan tersebut (Sulistiono *et al.*, 2021), tetapi struktur morfologi umbi dan daun yang terbentuk belum dideskripsikan.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mendeskripsikan struktur morfologi umbi dan daun individu hasil persilangan asesi Antin 1 dan Beta 2. Hasil penelitian ini selanjutnya akan dijadikan sebagai salah satu dasar untuk meneliti kandungan antosianin, beta karoten dan amilosa yang merupakan asesi baru unggul.

## METODE PENELITIAN

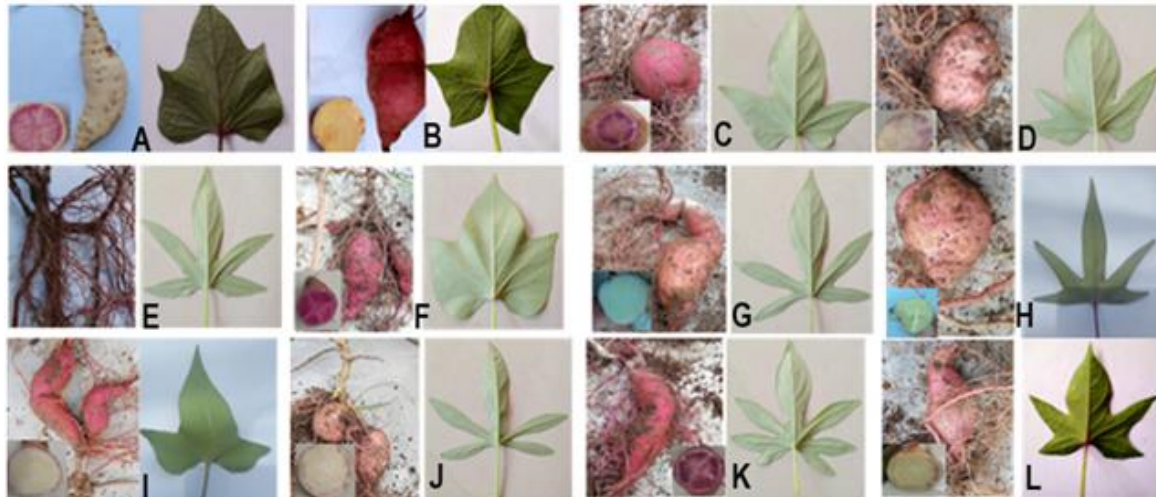
Penelitian dilakukan secara observatif non-eksperimen, dengan alat, bahan dan prosedur kerja sebagai berikut:

- a. Alat dan bahan yang digunakan adalah pot plastik warna hitam dengan diameter 30 cm, alat pertanian, tanah sawah, pasir, pupuk kandang, pupuk TSP dan sebanyak 18 kecambah ubi jalar hasil persilangan antara asesi Antin 1 dengan Beta 2 yang telah dilakukan oleh Sulistiono *et al.*, (2021).
- b. Prosedur kerja

Media tanam terdiri dari campuran tanah sawah, pasir dan pupuk kandang dengan perbandingan 3 : 2 : 1 dimasukkan ke dalam pot plastik sebanyak 75% volume. Selanjutnya kecambah dipindahkan dari media persemaian ke media tanam yang telah disiapkan, sebanyak satu tanaman setiap pot. Perawatan dilakukan dengan membersihkan gulma dan melakukan penyiraman ketika media tanam mulai mengering. Pemupukan dilakukan setelah tanaman berumur 2 bulan menggunakan pupuk TSP sebanyak 5 gram per tanaman. Pemanenan dilakukan pada saat tanaman berumur 7 bulan setelah tanam, kemudian diamati struktur morfologi umbi dan daun yang meliputi karakter bentuk umbi, warna dominan kulit, warna dominan daging umbi, bangun daun, torehan tepi daun, jumlah lobus daun dan warna tulang daun. Pendeskripsian struktur morfologi umbi didasarkan pada Kurniawan (2002), sedangkan untuk struktur morfologi daun didasarkan pada Tjitrosoepomo (2018).

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dari hasil persilangan ubi jalar asesi Antin 1 (kode = A1) dengan Beta 2 (kode = B2) diperoleh kecambah sebanyak 18 kecambah (Sulistiono *et al.*, 2021), tetapi hanya 10 kecambah berhasil tumbuh menjadi tanaman dewasa. Individu hasil persilangan tersebut diberi kode mulai dari individu ke-1 sampai dengan ke-10 secara berturut-turut C1, C2 sampai dengan C10, yang struktur morfologi umbi dan daunnya dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Struktur morfologi umbi dan daun ubi jalar hasil persilangan secara alami antara asesi Antin 1 dengan Beta 2. A. Antin 1, B. Beta 2, C – L berturut-turut adalah hasil persilangan C1 – C10

Tabel 1. Struktur morfologi umbi dan daun ubi jalar hasil persilangan asesi Antin 1 dengan Beta 2

No	Kode Tanaman	Deskripsi struktur morfologi umbi dan daun
1	A	Bentuk umbi <i>long oblong</i> , kulit umbi putih dan daging umbi ungu muda. Bangun daun segi tiga, tepi daun berlekuk menjari, jumlah lobus 3 dan warna tulang daun ungu.
2	B	Bentuk umbi <i>oblong</i> dengan kulit umbi berwarna merah, daging umbi orange. Bangun daun jantung, tepi daun berlekuk menjari, jumlah lobus 5 dan warna tulang daun hijau dengan warna ungu di pangkalnya.
3	C1	Bentuk umbi <i>rounded</i> , kulit umbi merah ungu dan daging umbi ungu. Bangun daun segi tiga, tepi daun bercangap menjari, jumlah lobus 3 dan warna tulang daun hijau.
4	C2	Bentuk umbi <i>oblong</i> dengan kulit umbi krem, daging umbi putih ungu (warna putih di bagian tengah dengan bercak ungu yang semakin tebal ke arah tepi). Bangun daun jantung, tepi daun berbagi menjari, jumlah lobus 4 dan warna tulang daun hijau.
5	C3	Akar berwarna merah ungu dan tidak membentuk umbi. Bangun daun jantung, tepi daun berbagi menjari, jumlah lobus 5 dan warna tulang daun hijau.
6	C4	Bentuk umbi <i>obovate</i> dengan kulit umbi berwarna merah dan daging umbi berwarna ungu. Bangun daun jantung, tepi daun berlekuk menjari, jumlah lobus 3 dan warna tulang daun hijau.
7	C5	Bentuk umbi <i>long irregular</i> , kulit umbi krem dan daging umbi berwarna kuning putih (warna kuning berada di tengah dan dikelilingi warna putih melingkar). Bangun daun jantung, tepi daun berbagi menjari, jumlah lobus 5 dan warna tulang daun hijau.
8	C6	Bentuk umbi <i>ovate</i> , kulit umbi krem dan daging umbi berwarna kuning. Bangun daun segitiga, tepi daun berbagi menjari, jumlah lobus 5 dan warna tulang daun ungu.
9	C7	Bentuk umbi <i>long irregular</i> , kulit umbi merah dan daging umbi berwarna kuning putih (warna kuning berada di tengah dan dikelilingi warna putih melingkar). Bangun daun segitiga, tepi daun bercangap menjari, jumlah lobus 3 dan warna tulang daun hijau.
10	C8	Bentuk umbi <i>ovate</i> , kulit umbi krem dan daging umbi berwarna putih ungu (warna putih di tengah dengan bintik ungu yang semakin menebal ke arah tepi). Bangun daun jantung, tepi daun berbagi menjari, jumlah lobus 5 dan warna tulang daun hijau.

11	C9	Bentuk umbi <i>long oblong</i> , kulit umbi merah dan daging umbi ungu. Bangun daun jantung, tepi daunberbagi menjari, jumlah lobus 7 dan warna tulang daun hijau.
12	C10	Bentuk umbi <i>long oblong</i> , kulit umbi krem dan daging umbi putih ungu Bangun daun jantung, tepi daun bercangap menjari, jumlah lobus 5 dan warna tulang daun hijau, ungu di bagian pangkal.

Dari 10 individu yang berhasil tumbuh sampai dewasa, hanya 9 tanaman yang menghasilkan umbi dengan variasi struktur morfologi yang tinggi pada karakter bentuk umbi, warna kulit dan daging umbi. Selain itu ke-10 tanaman hasil persilangan tersebut juga mempunyai variasi struktur morfologi yang tinggi pada karakter bangun daun, torehan tepi daun, jumlah lobus dan warna tulang daun. Variasi struktur morfologi juga menunjukkan tingginya variasi genetik pada hasil persilangan antara Antin 1 dengan Beta 2. Variasi genetik yang tinggi pada keturunan F1 disebabkan oleh genotif kedua induknya untuk karakter yang diamati adalah heterozigot. Adanya *self incompatibility* pada ubi jalar juga menjadi penyebab tingginya variasi genetik pada ubi jalar (Kowyama *et al.*, 2000).

Karakter bentuk umbi induk pada persilangan ini adalah *long oblong* (Antin 1) dan *oblong* (Beta 2). Dari hasil persilangan tersebut dihasilkan 6 macam karakter bentuk umbi yaitu: *rounded*, *oblong*, *obovate*, *long irregular*, *ovate* dan *long oblong*. Dari 9 tanaman yang menghasilkan umbi, ada 2 tanaman yang mempunyai bentuk umbi sama dengan Antin 1 (kode C-9 dan C-10) dan 1 tanaman yang mempunyai bentuk umbi sama dengan induk Beta 2 (kode C-2).

Karakter warna kulit umbi induk pada 'persilangan ini adalah putih (Antin 1) dan merah (Beta 2). Dari hasil persilangan dihasilkan 3 karakter warna kulit umbi, yaitu: merah ungu, merah dan krem. Dari 9 tanaman hasil persilangan ada 3 tanaman yang warna kulit umbinya sama dengan induk Beta 2 (kode C4, C7 dan C9 dan tidak ada yang kulit umbinya sama dengan induk Antin-1).

Warna daging umbi Antin 1 adalah ungu muda, sedangkan pada induk Beta 2 adalah orange. Dari 9 tanaman yang menghasilkan umbi ada 3 tanaman yang warna daging umbinya sama dengan Antin 1, tetapi warnanya lebih ungu (kode C1, C4 dan C9), dan tidak ada yang sama dengan induk Beta 2. Warna ungu pada daging umbi disebabkan oleh antosianin, semakin tua tingkat warna ungunya maka semakin tinggi kadar antosianinnya (Islam *et al.*, 2014). Oleh karena itu tanaman dengan kode C1, C4 dan C9 berpotensi untuk diusulkan menjadi asesi baru dengan kandungan antosianin tinggi.

Struktur morfologi daun Antin 1 adalah: bangun segitiga, tepi berlekuk menjari, jumlah lobus 3 dan warna tulang daun ungu, sedangkan struktur morfologi daun Beta 2 adalah: bangun jantung, tepi berlekuk menjari dan warna tulang daun hijau dengan warna ungu pada bagian pangkal. Dari 10 tanaman, sebanyak 3 tanaman mempunyai bangun daun sama dengan Antin 1 (kode C1, C6 dan C7) dan lainnya sama dengan Beta 2. Untuk tepi daun hanya ada 1 tanaman yang sama dengan Beta 2 (kode C4), sedangkan yang lainnya berbeda dengan kedua induknya, yaitu berbagi menjari dan bercangap menjari. Untuk karakter jumlah lobus, sebanyak 3 tanaman sama dengan Antin 1 (kode C1, C4 dan C7) dan 5 tanaman sama dengan Beta 2 (C3, C5, C6, C8 dan C10). Pada karakter warna tulang daun masing-masing hanya 1 tanaman yang sama dengan kedua tetuanya, yaitu tanaman C6 sama dengan Antin 1 dan tanaman C10 sama dengan Beta 2, sedangkan 8 tanaman lainnya berwarna hijau.

## SIMPULAN

Persilangan secara alami antara asesi Antin 1 dengan Beta 2 menghasilkan 10 individu baru dan memiliki struktur morfologi umbi dan daun yang bervariasi. Sebanyak 9 tanaman menghasilkan umbi dan satu tanaman tidak menghasilkan umbi. Ciri-ciri struktur morfologi umbi dan daun semua individu adalah sebagai berikut: 1) karakter bentuk umbi, *rounded*, *oblong* dan *obovate* masing-masing 1 tanaman, *long irregular*, *long oblong* dan *ovate masing-masing* 2 tanaman; 2) karakter warna dominan kulit umbi, berwarna ungu 1 tanaman, krem 5 tanaman, dan merah 3 tanaman; 3) karakter warna dominan daging umbi, berwarna ungu dan putih ungu masing-masing 3 tanaman, kuning putih 2 tanaman dan kuning 1 tanaman; 4) karakter bangun daun segitiga sebanyak 3 tanaman dan jantung sebanyak 7 tanaman; 5) karakter torehan tepi daun, bercangap menjari 3 tanaman, berbagi menjari 5 tanaman dan berlekuk menjari 1 tanaman; 6) karakter jumlah lobus 3 sebanyak 3 tanaman, 5 lobus 5 tanaman, 4 dan 7 lobus masing-masing 1 tanaman; dan 7) karakter warna tulang daun hijau 8 tanaman, ungu dan ungu di bagian pangkal masing-masing 1 tanaman.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada YPLP PT PGRI Kediri yang telah mendanai penelitian dan kepada Balitkabi Malang yang telah menyediakan bibit ubi jalar untuk penelitian.

## RUJUKAN

- Ameny, M.A., & P.W. Wilson. 1997. Relationsip Between Hunter Color Value and p-Carotene Contents in White Flesh African Sweet Potatoes (*Ipomoea batatas* Lam.). *J.Sci. Food andAgric.* 73: 301-306.
- Awuni, V., Alhasn, M.W., dan Amagloh, F.K. 2017. Orange-fleshed Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) Composite Bread as A Significant Source of Dietary Vitamin A. *Food Sci. Nutr.* 00:1-6
- Baafi, E., Carey, E. E., Blay, E. T., Ofori, K., Gracen, V. E. & Aduening, J. M. 2016. Genetic incompatibilitys in sweetpotato and implication for breeding and-userprefred traits. *AJCS.* 10 (6): 887-894
- Choi JH, Hwang YP, Choi CY, Chung YC, Jeong HG. 2010. Anti-fibrotic effects of the anthocyanins isolated from the purple-fleshed sweet potato on hepatic fibrosis induced by dimethylnitrosamine administration in rats. *Food Chem. Toxicol* 48: 3137-3143.
- Huaman, Z., and D. Zhang. 1997. *Sweetpotato*. In: Biodiversity in Trust: Conservation on Use of Plant Genetic Resources in CGIAR. D. Fuccilo, L.Sears and P. Stapleton (Eds.) Cambridge University Press, Cambridge• USA. p. 29-38
- Husna, N.E., Novita, M., dan Rohaya, S. 2013. Kandungan Antosianin Dan Aktivitas Antioksidan Ubijalar Ungu Segar Dan Olahannya. *Agritech.* 33 (3): 296-302
- Islam, M. S., Yosimoto, M., Terahara, N., dan Yamakawa, O. Anthochyanin Composition in Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) Levels. *Bioscience, Biotechnology and Biocemistry.* 66 (11): 2483-248
- Kowyama, Y., Tsuchiyiya, T. & Kakeda, K. 2000. Sporophytic Self-incompatibility in *Ipomoea trifida*, a Close Relative of Sweet Potato. *Annals of Botany.* 85: 191-19

- Kurniawan, H. *Diversitas Genetik Plasma Nutfah Ubi Jalar (Ipomoea batatas (L.) Lamb.) Asal Indonesia Berdasarkan Analisis Kluster Karakter Fenotipik*. Tesis. Bandung: Universitas Padjadjaran. p.27-29
- Rahajeng, W., Restuono, J., Indriani, F. C and Purwono. 2018. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 197. 012035
- Pattikawa, A. B., Supamo, A., dan Prabawardani., S. 2012. Analisis Nutrisi Umbi Ubi Jalar (*Ipomoea batatas (L.) Lamb.*) Untuk Konsumsi Bayi Anak-Anak Suku Dani Distrik Kurulu Kabupaten Jayawijaya. *Jurnal AGROTEK*. 3(2):30-36
- Sancho RAS, Pastore GM. 2012. Evaluation of the effects of anthocyanins in type 2 diabetes. *Food Res Int* 46: 378-386.
- Sulistiono, Agus, M.S., Mumun, N., dan Ida, R. 2021. Tingkat Pembentukan Buah dan Daya Perkecambahan Biji Ubi Jalar (*Ipomoea batatas (L.) Lamb.*) Hasil Perkawinan Silang Secara Alami. *Prosiding Seminar Nasional Sinkesjar*. 833 – 839
- Takahata Y, Kai Y, Tanaka M, Nakayama H, Yoshinaga M. 2011. Enlargement of the variances in amount and composition of anthocyanin pigments in sweetpotato storage roots and their effect on the differences in DPPH radical-scavenging activity. *Hortic-Amsterdam* 127: 469-474.
- Tsuchiya, T. 2014. *Self Incompatibility System of Ipomoea trifida a Wild Tipe Sweetpotato*. In: Sexual Reproduction in Animals and Plants. Sawada, H., Inoue, N and Ivano, M. (Eds). Springer, Tokyo-Heidelberg-New York-London. P. 305-321
- Tjitrosoepomo, G. 2018. *Morfologi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta. P. 22-35