

**TINGKAT PEMBENTUKAN BUAH DAN DAYA PERKECAMBAHAN BIJI UBI  
JALAR (*Ipomoea batatas* (L.) Lamb.) HASIL PERKAWINAN SILANG SECARA  
ALAMI****FRUIT FORMATION RATE AND GERMINATION POWER OF SWEET POTATO  
SEEDS (*Ipomoea batatas* (L.) Lamb.) THE RESULT OF CROSS-MARRIAGE  
NATURALLY****Sulistiono\*, Agus Muji Santoso\*, Mumun Nurmilawati\*, Ida Rahmawati\***<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: sulistiono.unp@gmail.com

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pembentukan buah dan daya perkecambahan biji hasil persilangan secara alami ubi jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lamb.) antara umbi warna orange dengan umbi warna ungu. Penelitian dilakukan secara observatif non-eksperimen pada lahan sawah menggunakan dua aksesori ubi jalar umbi warna ungu dengan umbi warna orange. Bibit dari dua aksesori berasal dari stek pucuk sepanjang lima nodus ditanam secara berseling pada lahan sawah seluas 5 X 10 m<sup>2</sup>, dan dipelihara sampai berbunga dan berbiji. Biji dikoleksi dari semua tanaman sampai tanaman berumur 5 bulan. Sebanyak 100 biji dipilih secara acak kemudian dikecambahkan pada media tanah: pasir dengan perbandingan 3 : 1. Jumlah bunga, buah dan biji yang dihasilkan sampai tanaman berumur 5 bulan berturut-turut sebanyak 472, 97 dan 275. Tingkat pembentukan buah dan daya perkecambahan masing-masing sebesar 20.55% dan 18%.

**Kata kunci:** Tingkat pembentukan buah, Perkecambahan, *Ipomoea batatas*, Perkawinan silang, Alami

**ABSTRACT**

*This study aims to determine the fruit formation rate and germination of seeds from a wild cross breeding of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lamb.) between orange tubers and purple tubers. The study was conducted in a non-experimental observational field in paddy fields using two accessions of purple sweet and orange potato tubers. Five-node shoots were planted alternately on a 5 X 10 m<sup>2</sup> paddy field, and maintained until they flowered and seeded. Seeds were collected from all plants until the plants were 5 months old. A total of 100 seeds were selected at random and then germinated on soil: sand with a ratio of 3: 1. The number of flowers, fruits and seeds produced until the plants were 5 months old, respectively, were 472, 97 and 275. The both fertilization and germination rates were 20.55% and 18% respectively*

**Keywords:** fertilization rate, germination, *Ipomoea batatas*, cross breeding, wild

**PENDAHULUAN**

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lamb.) merupakan salah satu komoditas penting sebagai sumber pangan utama dunia setelah gandum, padi, jagung, kentang, barley dan ubi kayu (Huaman & Zhang, 1997). Selain sebagai sumber

karbohidrat umbi tanaman ini juga banyak mengandung vitamin C, E, dan B<sub>1</sub>, Fe, Ca dan P (Pattikawa *et al.*, 2012), serta  $\beta$  karoten pada ubi jalar umbi berwarna orange (Awuni *et al.*, 2017; Mbusa *et al.*, 2018) dan antosianin pada umbi warna ungu (Husna *et al.*, 2013; Islam *et al.*, 2014).

Jumlah kromosom ubi jalar adalah heksaploid (Srisuwan *et al.*, 2006) dan bunganya mengalami *self incompatibility* (Kowyama *et al.*, 2000; Tsuchiya, 2014; Baafi *et al.*, 2016). Kedua hal tersebut menyebabkan terjadinya variasi genetik yang tinggi dan berdampak pada tingginya variasi fenotipik pada tanaman yang ada di alam. Pada tahun 2020 telah dikoleksi sebanyak 331 aksesori unggul dari berbagai wilayah di Indonesia (Rahajeng, 2020). Secara teoritis jumlah plasma nutfah ini akan terus bertambah karena terjadinya perkawinan silang secara alami di alam. Namun demikian terdapat beberapa kendala agar terbentuk individu baru hasil perkawinan silang di alam. Kendala tersebut antara lain: 1) pada umumnya petani menanam ubi jalar pada sebidang lahan hanya satu aksesori saja, sehingga kemungkinan terjadinya perkawinan silang sangat kecil, 2) pada saat tanaman memasuki umur panen sebagian besar tanaman belum berbunga dan berbuah, 3) biji dari hasil perkawinan silang yang dapat tumbuh kemungkinan kantung dijadikan bibit sangat kecil, karena pembibitan dilakukan dengan stek pucuk dari tanaman yang sudah ada.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian tentang tingkat pembentukan buah dan daya perkecambahan biji ubi jalar hasil perkawinan silang perlu dilakukan untuk menambah plasma nutfah dan meningkatkan kualitas ubi jalar.

## METODE

Penelitian dilakukan secara observatif non-eksperimen, terdiri dari dua tahap, yaitu 1) tahap penanaman dan persilangan secara alami dan tahap 2) perkecambahan biji hasil persilangan. Penelitian tahap satu dilakukan pada lahan sawah di Desa Mentaraman Kecamatan Donomulyo Kabupaten Malang mulai bulan Pebruari sampai dengan Juli 2021, sedangkan penelitian tahap 2 dilakukan di laboratorium Pendidikan Biologi Universitas Nusantara PGRI Kediri pada bulan Juli 2021.

### Penanaman dan pemeliharaan tanaman

Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi jalar umbi warna ungu (kode A) dan umbi warna orange (kode B). Bibit berasal dari stek pucuk sepanjang 5 nodus masing-masing sebanyak 60 tanaman dan ditanam pada lahan seluas 5 X 10 m<sup>2</sup> dalam bentuk guludan dengan jarak tanam 40 X 100 cm. Penanaman tanaman kode A dan B dilakukan secara berseling baik dalam guludan maupun antar guludan, agar peluang terjadinya perkawinan silang oleh serangga penyerbuk lebih besar. Pemupukan dilakukan pada saat tanaman berumur 45 hari menggunakan pupuk NPK dengan dosis 10 g/tanaman. Selanjutnya tanaman dipelihara sampai berbunga dan terjadi penyerbukan silang secara alami. Jumlah bunga, buah dan biji yang terbentuk dikoleksi dan dihitung sampai tanaman berumur 5 bulan. Sambil menunggu buah yang terbentuk dari bunga terakhir masak, semua bunga yang terbentuk setelah tanaman berumur 5 bulan dipotong. Tingkat pembentukan buah (TF) dihitung dengan rumus:

$$TF = \frac{\text{Jumlah buah}}{\text{Jumlah bunga}} \times 100\%$$

### Perkecambahan

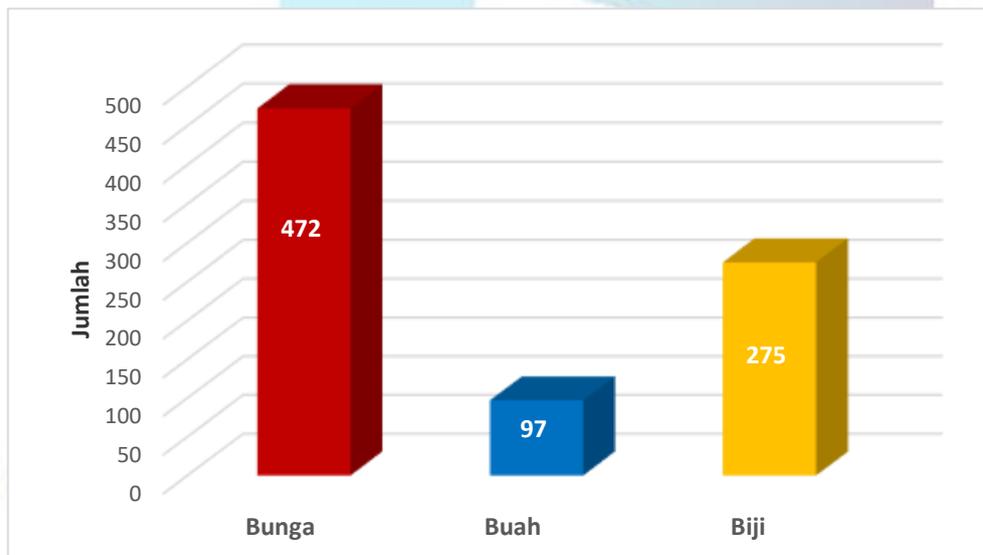
Sebanyak 100 biji diambil secara acak dari biji yang berhasil dikoleksi kemudian direndam dalam air selama 5 jam dan ditiriskan selama semalam. Biji selanjutnya disebar secara merata pada media perkecambahan yaitu tanah dan pasir dengan perbandingan 3 : 1 yang telah dimasukkan dan diratakan pada bak plastik ukuran 50 X 40 X 10 cm. Bak plastik yang berisi media tanam dan biji tersebut selanjutnya diletakkan pada tempat gelap selama 5 hari kemudian dihitung daya perkecambahannya. Daya perkecambahan (DP) dihitung dengan rumus:

$$DP = \frac{\text{Jumlah kecambah}}{\text{Jumlah biji yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

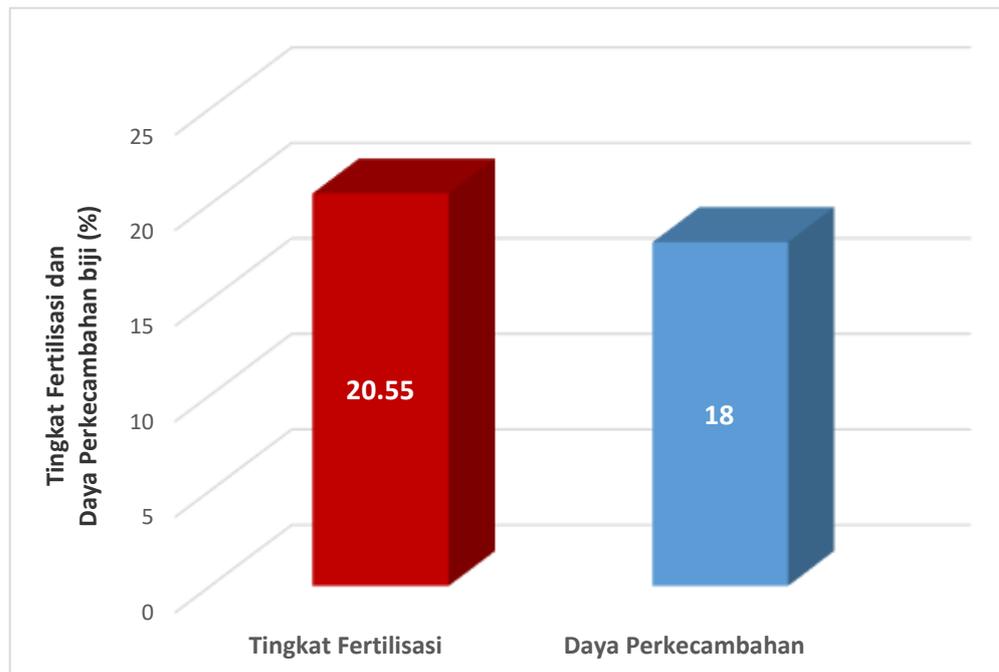
## HASIL PENELITIAN

Tanaman mulai berbunga pada umur sekitar 3 bulan setelah tanam. Perbungaan berbentuk tandan dengan 3 sampai 7 bunga tunggal. Bunga tunggal berbentuk terompet berwarna ungu keputihan. Kelopak terdiri dari 5 sepal polysepalus, quincuncialis, mahkota terdiri dari 5 petal gamopetalus, terpuntir ke kanan, benang sari berjumlah 5 duduk di bagian pangkal mahkota, bakal buah menumpang tersusun dari 3 karpelum sinkarp.

Setelah terjadi penyerbukan dan pembuahan, bakal buah berkembang menjadi buah dan bakal biji berkembang menjadi biji. Jumlah bunga, buah dan biji yang terbentuk sampai tanaman berumur 5 bulan berturut-turut adalah 472, 97 dan 275 (Gambar 1), sedangkan tingkat pembentukan buah, dan daya perkecambahan biji berturut-turut adalah 20.55% dan 18 % (Gambar 2).



**Gambar 1.** Jumlah bunga, buah dan biji sampai tanaman berumur 5 bulan



**Gambar 2.** Tingkat pembentukan buah dan daya perkecambahan biji

## PEMBAHASAN

Tanaman aksesi A maupun aksesi B mulai berbunga pada umur 3 bulan. Jumlah keseluruhan bunga yang terbentuk sebanyak 472 berasal dari 73 tanaman, sedangkan sebanyak 47 tanaman sampai berumur 5 bulan tidak menghasilkan bunga, atau sebesar 39,16% tanaman tidak berbunga. Tingginya tanaman yang tidak berbunga ini disebabkan karena tanaman tidak mengalami kekurangan nutrisi dan air serta tumbuh menjalar di atas permukaan tanah. Pemberian ajir (Alfolabi *et al.*, 2014) serta cekaman kekeringan dan nutrisi (Wada & Takeno, 2010) dapat menginduksi pembungaan pada ubi jalar.

Pembentukan buah pada *angiospermae* distimulus oleh polinasi dan atau fertilisasi. Setelah terjadi fertilisasi bakal biji akan berkembang menjadi biji dan bakal buah berkembang menjadi buah (Raven *et al.*, 1992). Pembentukan buah pada ubi jalar distimulus oleh fertilisasi. Apabila pada bunga tidak terjadi fertilisasi, maka bakal buah akan layu dan gugur dalam waktu 2 sampai 3 hari (Balitkabi, 2015), sedangkan apabila terjadi fertilisasi, maka bakal buah akan berkembang menjadi buah dan bakal biji akan berkembang menjadi biji, serta zigot yang terbentuk akan berkembang

menjadi embrio dewasa. Tingkat pembentukan buah perkawinan silang secara alami antara ubi jalar umbi warna ungu dengan umbi warna orange sebesar 20.55% (Gambar 2). Karena tanaman ubi jalar bersifat *self incompatibility* (Kowiyama *et al.*, 2000; Baafi *et al.*, 2016), maka tingkat pembentukan buah sangat ditentukan oleh jumlah serangga penyerbuk di sekitar tanaman.

Buah ubi jalar merupakan buah kotak yang berasal dari bakal buah dengan 3 karpelum sinkarp, dan masing-masing ruangan mengandung satu biji. Jumlah buah yang dihasilkan sampai tanaman berumur 5 bulan sebanyak 97 buah dengan 275 biji (Gambar 1). Dari 100 biji yang diambil secara acak diperoleh daya perkecambahan sebesar 18 % (Gambar 2). Biji yang dikecambahkan dalam penelitian ini berasal dari semua biji yang terdapat dalam buah tanpa diseleksi terlebih dahulu, sehingga kemungkinan terdapat biji kurang berkualitas ikut dikecambahkan. Rendahnya daya perkecambahan juga dapat disebabkan karena dormansi biji (Uyatmi *et al.*, 2016) sebagai akibat belum aktifnya beberapa enzim yang digunakan dalam perkecambahan (Subandi *et al.*, 2015).

Meskipun daya fertilisasi dan daya perkecambahan biji ubi jalar hasil persilangan alami umbi warna ungu dengan warna umbi orange relatif rendah, tetapi akan memberi sumbangan yang besar terhadap keberagaman plasma nutfah ubi jalar. Dengan adanya *self incompatibility* dan poliploid akan menyebabkan terjadinya variasi genetik yang tinggi.

## REFERENSI

- Afolabi, M.S., Carey, E.E. & Akoroda, M. O. 2014. *Academia Journal of Agricultural Research*. 2 (2) 036-042
- Awuni, V., Alhassan, M. W., & Amagloh, F. K. 2017. Orange-fleshed sweetpotato (*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 incompatibilities in sweetpotato and implication for breeding and user preferred traits. *AJCS*. 10 (6): 887-894
- 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. pp. 29-38
- Husna, N. E., Novita, M & Rohaya, S. 2013. Kandungan Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Ubi Jalar Ungu Segar dan Olahannya. *Agritech*. 33 (3): 296-302

- Islam, Md. S., Yosimoto, M., Terahara, N. & Yamakawa, O. Anthocyanin Composition in Sweetpotato (*Ipomoea batatas*) Levels. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*. 66 (11): 2483-2486
- Kowyama, Y., Tsuchiya, T. & Kakeda, K. 2000. Sporophytic Self-incompatibility in *Ipomoea trifida*, a Close Relative of Sweet Potato. *Annals of Botany*. 85: 191-196
- Mbusa, H. K., Ngugi, K., Olubayo, F. M., Kivuva, B. M., Muthomi, J. W & Nzuve, F. M. 2018. The Inheritance of Yield Component and Beta Carotene Content in Sweet Potato. *Journal of Agricultural Science*. 10(2): 71 -81
- Pattikawa, A. B., Suparno, A dan Prabawardani, S. 2012. Analisis Nutrisi Umbi Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L. ) Lam.) untuk Konsumsi Bayi Anak-anak Suku Dani Distrik Kurulu Kabupaten Jayawijaya. *Jurnal AGROTEK*. 3 (2): 30-36
- Rahajeng, W. 2020. Keragaman Sumber Daya Genetik Ubi Jalar Koleksi Balitkabi. *Balitkabi*.
- Raven, P.H., Evert, R.F. & Eichhorn, S.E. 1992. *Biology of Plants*. Worth Publishers. New York. p. 380-388.
- Srisuwan, S., Sihachakr, D. & Yakovlev, S. J. 2006. The origin and evolution of sweet potato (*Ipomoea batatas* Lam.) and its wild relative through the cytogenetic approaches. *Plant Science* 171: 424-433
- Tsuchiya, T. 2014. *Self Incompatibility System of Ipomoea trifida a Wild Type Sweetpotato*. In: Sexual Reproduction in Animals and Plants. Sawada, H., Inoue, N and Ivano, M. (Eds). Springer, Tokyo-Heidelberg-New York-London. Pp. 305-321
- Uyatmi, Y., Inorah, E. & Marwoto. 2016. Pematangan Dormansi Benih Kebiul (*Caesalpinia bonduc* L.) dengan berbagai Metode. *Acta Agrosia*. 19 (2): 147-156
- Wada, K. C. & Takeno, K. 2010. Stress-induced flowering. *Plant Signaling & Behavior*. 5 (8): 944-947