



Senduduk dan ubi jalar ungu sebagai pewarna preparat squash akar bawang merah



Ivan Eldes Dafrita, Mustika Sari*

Pendidikan Biologi, IKIP PGRI Pontianak, Jl. Ampera No. 88, Pontianak (78116), KAL-BAR, Indonesia,

*Korespondensi penulis: mvztika.sari@gmail.com

Informasi artikel

Riwayat artikel:

Dikirim 09 Desember 2019

Direvisi 20 Januari 2020

Diterima 10 Maret 2020

Dipublikasi 07 April 2020

Kata kunci:

Preparat squash, senduduk, ubi jalar ungu, akar bawang merah

ABSTRAK

Pembuatan preparat untuk pengamatan sel atau jaringan pada kegiatan praktikum membutuhkan bahan pewarna. Bahan pewarna yang sering digunakan adalah bahan kimia sintetis. Eksplorasi pemanfaatan bahan pewarna alternatif yang murah dan mempunyai afinitas tinggi terhadap komponen sel dilakukan dengan pemanfaatan pewarna alami yang dihasilkan oleh antosianin yang terdapat pada buah senduduk dan ubi jalar ungu. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 1 faktor perlakuan yaitu waktu pewarnaan 60, 90, dan 120 menit. Analisis data dilakukan dengan deskriptif kualitatif terhadap kualitas preparat dan kelayakan preparat. Berdasarkan hasil penelitian kualitas preparat yang diwarnai dengan ekstrak buah senduduk dan ubi jalar ungu menunjukkan hasil terbaik pada lama pewarnaan 90 menit dengan persentase 83,33% dan 53,33%. Kualitas preparat yang diwarnai dengan ekstrak buah senduduk lebih baik daripada yang diwarnai dengan ekstrak ubi jalar ungu. Preparat mitosis akar bawang merah yang diwarnai dengan ekstrak buah senduduk dan ekstrak ubi jalar ungu dinyatakan sangat layak untuk digunakan sebagai preparat pada kegiatan praktikum pembelahan sel.

ABSTRACT

Keywords:

Squash preparations, melastoma malabathricum, sweet potatoes, onion root tip.

Senduduk and sweet potatoes as staining for squash preparations of onion root tip. The exploration for the use of alternative dyes that are cheap and has a high affinity for cell components is carried out by the use of natural dyes produced by anthocyanins found in fruit *Melastoma malabathricum*, and sweet potato *Ipomea batatas* var. *Ayumurakasi*. The study design was a completely randomized design (CRD) with 1 factor, coloring time 60, 90, and 120 minutes. The data analysis was performed by descriptive qualitative of the quality of the preparations and the suitability of the preparations. Based on the results of the study the quality of the preparations stained with extracts of Senduduk fruit and purple sweet potato showed the best results in the staining time is 90 minutes with a percentage is 83.33% and 53.33%. The quality of the preparations stained with Senduduk fruit extract is better than that which is colored with purple sweet potato extract. Mitosis specimens of onion root stained with extracts of Senduduk fruit and purple sweet potato extract were declared very feasible to be used as a specimen for cell division practical activities.



© 2020 Dafrita & Sari

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



Sitasi: Dafrita, I.E., & Sari, M. (2020). Senduduk dan ubi jalar ungu sebagai pewarna preparat squash akar bawang merah. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5(1), 46-55. DOI: [10.31932/jpbio.v5i1.571](https://doi.org/10.31932/jpbio.v5i1.571)

PENDAHULUAN

Cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari organisme hidup mulai dari tingkat molekuler sampai tingkat organisme disebut ilmu biologi (Wagiyanti & Noor, 2017). Kegiatan pengamatan sel atau jaringan hewan dan tumbuhan secara mikroskopik harus menggunakan mikroskop. Penggunaan pewarna pada kegiatan praktikum akan memudahkan dalam mengamati preparat sel atau jaringan dengan jelas dan baik (Nurwanti *et al.*, 2013). Menurut Gresby (2013) pada pengamatan menggunakan mikroskop dengan adanya pewarnaan pada preparat maka dapat mempertajam dan memperjelas bagian-bagian sel atau jaringan yang diamati.

Penggunaan bahan pewarna dalam kegiatan praktikum dan pengamatan sel atau jaringan di lingkungan akademik menggunakan pewarna bersifat sintetis dan jumlahnya terbatas (Bisri & Wahyuni, 2014). Pewarna sintetis seperti safranin dan *methylene blue* (MB) relatif banyak digunakan untuk memudahkan pengamatan di bawah mikroskop. Namun, pewarna ini memiliki efek negatif terhadap manusia. Safranin merupakan pewarna kationik dan merupakan salah satu kontaminan berbahaya yang telah ditemukan dalam farmasi dan limbah pabrik tekstil. Kontaminan ini berbahaya bagi kesehatan manusia karena efek negatifnya pada kulit seperti alergi kulit, sistem pencernaan dan sistem pernapasan (Bayazit, 2014). *Methylene blue* (MB) menyebabkan gangguan kardiovaskular, pusing, demam, sakit kepala, masalah kulit dan anemia. *Metilen blue* bersifat karsinogenik dan sangat sulit terurai (Patil & Shinde, 2016). Selain itu, pewarna sintesis seperti Giemsa, Aceto orcein dan Aceto carmin yang digunakan untuk pewarnaan kromosom selama fase meiosis dan mitosis sel memiliki kelemahan karena bersifat karsinogenik, toksik dan harga yang mahal (Elqubbi & Asayh, 2017).

Penggunaan pewarna alami yang ramah lingkungan, tidak karsinogenik dan dapat terurai secara alami merupakan solusi alternatif untuk mengatasi masalah ketersediaannya bahan pewarna preparat sintetis. Tumbuhan merupakan sumber pewarna alami yang sangat potensial yang terdapat pada bagian tanaman seperti akar, kulit kayu, daun, buah, kayu, biji, dan bunga (Bhuyan & Saikia, 2003). Guna mengatasi kendala pada kegiatan praktikum dan dalam rangka mencari alternatif pewarna yang murah maka perlu dilakukan eksplorasi bahan alami lokal yang berpotensi sebagai bahan pewarna dengan afinitas tinggi terhadap komponen sel. Antosianin merupakan salah satu pigmen alami yang dapat digunakan sebagai pewarna preparat. Antosianin merupakan kelompok pigmen yang berwarna merah sampai biru, tergolong dalam sub tipe senyawa organik dari golongan flavonoid. Antosianin mudah ditemukan pada bagian tumbuhan seperti daun, buah, kelopak dan umbi (Deepak & Omman, 2013).

Melastoma malabathricum atau senduduk atau kemunting atau cengkodok atau senggani adalah semak yang termasuk dalam keluarga Melastomaceae. Tumbuhan senduduk banyak ditemukan daerah tropis seperti di Kalimantan Barat. Tumbuhan ini memiliki berbagai manfaat salah satunya pada bidang kesehatan digunakan untuk mengobati beberapa penyakit seperti disentri, pencegahan bekas luka dan sebagai agen anti inflamasi (Deepak & Omman, 2013). Pigmen antosianin pada buah senduduk dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami (Bisri & Wahyuni, 2014). Zat warna alam atau pewarnaan yang bersifat alami salah satunya dengan memanfaatkan kandungan antosianin sebagai pigmen warna. Antosianin merupakan pigmen yang larut dalam air menghasilkan warna dari merah sampai biru. Pigmen ini tersebar luas dalam buah, bunga, dan daun. Deepak & Omman (2013) menyebutkan bahwa antosianin pada *Melastoma malabathricum* dapat digunakan sebagai pewarna alami pada pengamatan preparat tumbuhan.

Selain buah senduduk, tanaman lain yang juga kaya akan pigmen antosianin sehingga dapat digunakan sebagai pewarna alami adalah ubi jalar ungu (*Ipomea batatas var. Ayamurakasi*). Ubi jalar memiliki daging umbi yang berwarna ungu hingga ungu pekat. Antosianin pada ubi jalar lainnya lebih rendah dibandingkan dengan kandungan antosianin pada ubi jalar ungu. Potensi pewarna alami dari ubi jalar ungu telah dimanfaatkan dalam kehidupan masyarakat terutama dalam industri pangan, namun belum banyak yang menggali potensi pemanfaatannya dalam bidang sains.

Oleh karena itu, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengeksplorasi manfaat buah senduduk dan ubi jalar ungu sebagai pewarna alami pada pembuatan preparat mitosis sel akar bawang merah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas serta kelayakan preparat mitosis akar bawang merah (*Allium cepa*) menggunakan pewarna alami dari buah senduduk dan ubi jalar ungu.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai panduan praktis pada kegiatan praktikum di laboratorium pada matakuliah biologi umum dan mikroteknik. Salah satu kompetensi yang dituntut pada matakuliah tersebut agar mahasiswa dapat mendeskripsikan proses pembelahan mitosis. Kegiatan pembuatan dan pengamatan preparat secara langsung dapat meningkatkan keterampilan proses dan pemahaman materi pembelahan mitosis sel. Selain itu, pemanfaatan senduduk dan ubi jalar merupakan bagian dari pemanfaatan potensi lokal dalam pembelajaran biologi.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan eksperimen kuantitatif dengan rancangan acak lengkap (RAL). Faktor perlakuan yang digunakan adalah jenis pewarna dan lama waktu pewarnaan. Kelompok perlakuan dengan pewarna yang digunakan adalah buah Senduduk dan Ubi Jalar Ungu dan waktu pewarnaan yang digunakan adalah 1 jam, 1,5 jam, dan 2 jam. Kelompok kontrol dengan pewarna sintesis yaitu safranin. Rancangan penelitian yang digunakan pada pewarnaan preparat squash dapat dilihat pada Tabel I.

Tabel I. Rancangan penelitian yang digunakan pada pewarnaan preparat squash

Perlakuan (jenis pewarnaan)	Lama pewarnaan
Senduduk	1 jam
	1,5 jam
	2 jam
Ubi jalar ungu	1 jam
	1,5 jam
	2 jam
Safranin	2 menit (standar pewarnaan)
Tanpa pewarnaan	-

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dan sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tanaman senduduk dan ubi jalar ungu yang diperoleh di hutan atau lahan Pontianak. Alat dan bahan yang digunakan yaitu spirtus, kaki tiga, kasa, *beacker glass* ml, kuas, *objec glass*, *deck glass*, timbangan digital, gelas ukur, kertas saring, *beacker glass*, pisau, batang pengaduk, cutter atau silet, cawan petri, mikroskop binokuler, botol flacon, aluminium foil, kuas dan kamera. Bahan yang digunakan buah senduduk, ethanol 96%, akuades, akar *Allium cepa*, HCl I N, air, safranin dan aceto arcein 2%.

Instrumen Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan menggunakan lembar observasi dari hasil foto preparat. Hasil foto divalidasi melalui lembar observasi (angket) oleh tim validator yang dipilih berdasarkan keahlian dalam bidang mikrotektik atau dosen yang mengajar pada mata kuliah mikrotektik dan struktur perkembangan tumbuhan. Angket digunakan untuk memvalidasi hasil foto preparat yang dilihat dari kejelasan preparat dan kontras preparat. Kualitas preparat dapat ditentukan berdasarkan indikator kontras warna (*color contrast*) dan kejelasan preparat (*slide clarity*).

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian terdiri atas 3 tahap yakni tahap pembuatan ekstrak buah senduduk, tahap perkecambahan dan pemotongan ujung akar, dan tahap pembuatan sediaan. Tahap pembuatan ekstrak buah senduduk dimulai dengan buah senduduk dipisahkan dari bijinya kemudian dihomogenisasi menggunakan blender. Ekstraksi dilakukan dengan aquades 2:1 (w/v). Ekstraksi selama 24 jam hingga diperoleh substrat. Buah senduduk yang sudah dilarutkan kemudian disaring dengan kertas saring.

Tahap perkecambahan dan pemotongan ujung akar diawali dengan akar bawang merah direndam dalam air selama 1 minggu. Setelah itu, tumbuh akar dipotong sekitar 3 mm. Waktu pemotongan dimulai pada pukul 07.00 WIB sampai pukul 12.00 WIB dengan interval waktu satu jam yang bertujuan untuk mengetahui waktu mitosis.

Tahap pembuatan sediaan menggunakan metode *Squash* (Joffry *et al.*, 2012). Fiksasi dilakukan dengan larutan asam asetat glasial 45% kurang lebih 10 menit pada suhu 55°C dalam inkubator. Setelah itu, potongan ujung akar tersebut dicuci dengan akuades sebanyak 3 kali pengulangan. Potongan ujung akar dimaserasi menggunakan larutan HCl I N. Kelompok kontrol dilakukan dengan menggunakan safranin selama 2 menit pada suhu kamar sedangkan kelompok perlakuan dengan senduduk dan ubi jalar dengan lama pewarnaan 1 jam, 1,5 jam dan 2 jam. Selanjutnya, dilakukan teknik *squash*. Bagian tepi gelas penutup tersebut diberi kuteks yang bertujuan agar bagian tepi gelas penutup melekat dengan baik serta diberi label. Preparat yang telah diperoleh kemudian diamati dibawah mikroskop.

Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan tujuan untuk melihat kualitas preparat dan kelayakan preparat sebagai bahan preparat pada kegiatan praktikum. Data dikumpulkan dengan mengamati objek di bawah mikroskop kemudian dilakukan pemotretan pada masing-masing perlakuan.

Indikator yang digunakan untuk mengetahui kualitas preparat terdiri atas kekontrasan warna (*colour contrast*) dan kejelasan preparat (*slide clarity*) (Dewi *et al.*, 2017). Kekontrasan warna dapat diketahui dengan penyerapan warna pada jaringan yang akan diamati sedangkan kejelasan preparat dapat diamati dengan memperhatikan beberapa indikator yaitu ada tidaknya gelembung udara, ketebalan dan jelas tidaknya inti sel terwarnai (Wagiyaniti & Noor, 2017). Kriteria kejelasan preparat dan kekontrasan preparat terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria kejelasan dan kontras preparat (*slide clarity*)

Aspek	Kriteria	Indikator	Skor
Kejelasan	<i>Very clear</i>	Jika bagian-bagian jaringan dapat dibedakan dengan sangat jelas.	3
	<i>Clear</i>	Jika bagian-bagian jaringan dapat dibedakan dengan jelas.	2
	<i>Not clear</i>	Jika bagian-bagian jaringan tidak dapat dibedakan dengan jelas.	1
Kontras	<i>Highly contrast</i>	Jika pewarna hanya terikat kuat pada bagian tertentu dari jaringan (tidak mewarnai semua jaringan).	3
	<i>Contrast</i>	Jika pewarna hanya terikat pada bagian tertentu dari jaringan (tidak mewarnai semua jaringan).	2
	<i>Lowly contrast</i>	Jika pewarna diikat ke semua jaringan (mewarnai semua jaringan).	1

Menurut Wagiyaniti & Noor (2017) kriteria untuk menentukan kualitas preparat dilakukan berdasarkan Tabel 3. Pengukuran data hasil pengamatan secara kuantitatif kualitas preparat dapat dihitung berdasarkan teknik persentase yakni total skor yang diperoleh dibagi skor tertinggi dikali 100%.

Tabel 3. Kriteria penilaian kualitas preparat

Persentase (%)	Keterangan
81 - 100	Sangat baik
61 - 80	Baik
41 - 60	Cukup baik
21 - 40	Kurang baik
0 - 20	Tidak baik

Aspek preparat yang akan divalidasi oleh validator terdiri atas gelembung udara, posisi preparat, identitas preparat serta penyerapan warna. Kelayakan preparat dilakukan oleh dosen ahli mikroteknik atau dosen yang mengampu mata kuliah anatomi tumbuhan dan struktur perkembangan tumbuhan. Kelayakan preparat sebagai media pada kegiatan praktikum dianalisis dengan cara total skor yang diperoleh dibagi skor tertinggi dikali 100%. Menurut Ahmad *et al.* (2013) kriteria untuk menentukan kelayakan preparat dilakukan kualifikasi penilaian yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria kelayakan preparat

Persentase (%)	Keterangan
81,25 – 100	Sangat layak
62,50 – 81,24	Layak
43,75 – 62,49	Cukup layak
25,00 – 43,74	Kurang layak
< 25	Tidak layak

Kelayakan preparat pada penelitian ini dinyatakan apabila presentase kelayakan sebesar $\geq 62,5\%$ atau kriteria "layak". Jika penelaah memberikan nilai dengan kriteria layak maka preparat dapat digunakan sebagai media pada kegiatan praktikum untuk pengamatan pembelahan sel (Ahmad *et al.*, 2013).

HASIL PENELITIAN

Hasil validasi kualitas preparat dengan pewarna alami *Melastoma malabathricum* dan *Ipomea batatas* var. *Ayumurakasi* dapat dilihat pada Tabel 5. Tabel 5 menyajikan hasil pengamatan dari 30 sampel preparat mitosis akar *Allium cepa* menggunakan pewarna dari buah senduduk dan umbi jalar ungu. Berdasarkan Tabel 5 hasil pengamatan menunjukkan kejelasan dan kekontrasan yang berbeda. Selain itu variasi lama pewarnaan menunjukkan perbedaan kualitas preparat yang dihasilkan.

Tabel 5. Hasil pengamatan kualitas preparat mitosis akar *Allium cepa* dengan pewarna alami *Melastoma malabathricum* dan *Ipomea batatas* var. *Ayumurakasi*.

Perlakuan	Lama pewarnaan	Kejelasan dan kekontrasan	Kategori
Senduduk	1 jam	70,00%	Baik
	1,5 jam	83,33%	Sangat baik
	2 jam	66,67%	Baik
Ubi jalar ungu	1 jam	53,33%	Kurang baik
	1,5 jam	36,67%	Cukup baik
	2 jam	33,33%	Kurang baik
Safranin		100%	Kurang baik
Tanpa pewarnaan		33,33%	Sangat baik

Hasil terbaik diperoleh dari preparat dengan lama pewarnaan 90 menit, sedangkan pewarnaan 60 menit dan 120 menit menunjukkan kualitas yang lebih rendah. Pewarnaan dengan ekstrak ubi jalar ungu juga menunjukkan perbedaan kualitas preparat yang dihasilkan. Hasil terbaik diperoleh dari preparat dengan lama pewarnaan 90 menit, sedangkan pada lama pewarnaan 60 menit dan 120 menit menunjukkan kualitas yang lebih rendah. Namun jika dibandingkan antara kedua pewarna alami ini dapat disimpulkan bahwa pewarna ekstrak buah senduduk memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan pewarna ekstrak ubi jalar. Hal ini tampak dari persentase kualitas preparat yang kemudian disimpulkan berdasarkan kriteria yang menunjukkan digunakan. Preparat mitosis *Allium cepa* yang diwarnai dengan ekstrak buah senduduk memiliki kualitas “sangat baik” dibandingkan ekstrak ubi jalar dengan kualitas “cukup baik”.

Kelayakan preparat akar *Allium cepa* dalam penelitian ini dianalisis berdasarkan hasil pengamatan pada empat aspek kelayakan. Empat aspek tersebut antara lain identitas preparat, gelembung udara, posisi preparat dan penyerapan warna oleh jaringan. Hasil penelitian ditampilkan dalam Tabel 6.

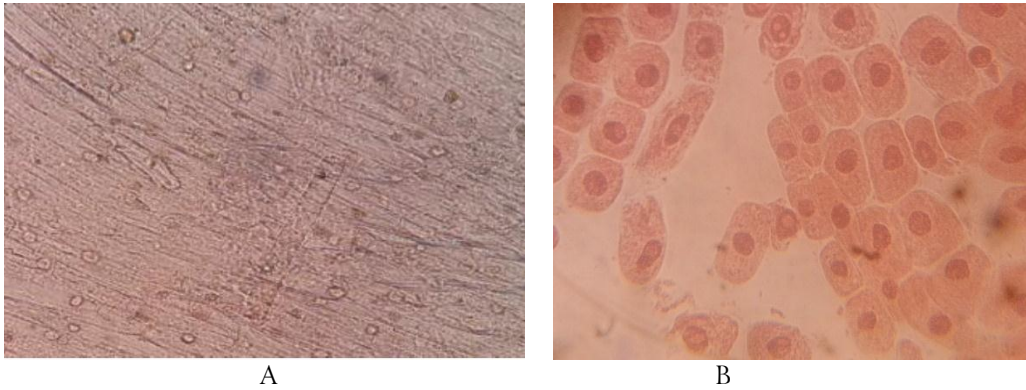
Tabel 6. Kelayakan preparat mitosis akar *Allium cepa* dengan pewarna alami *Melastoma malabathricum* dan *Ipomea batatas* var. *Ayumurakasi*.

Aspek	Senduduk			Ubi jalar ungu		
	60'	90'	120'	60'	90'	120'
Identitas	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Gelembung udara	2,60	3,00	2,80	2,60	3,00	2,80
Posisi	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Penyerapan warna	2,20	2,40	2,00	1,20	1,60	1,20
Persentase	90,00	95,00	90,00	81,67	88,33	83,33
Kesimpulan	Sangat layak	Sangat layak	Sangat layak	Sangat layak	Sangat layak	Sangat layak

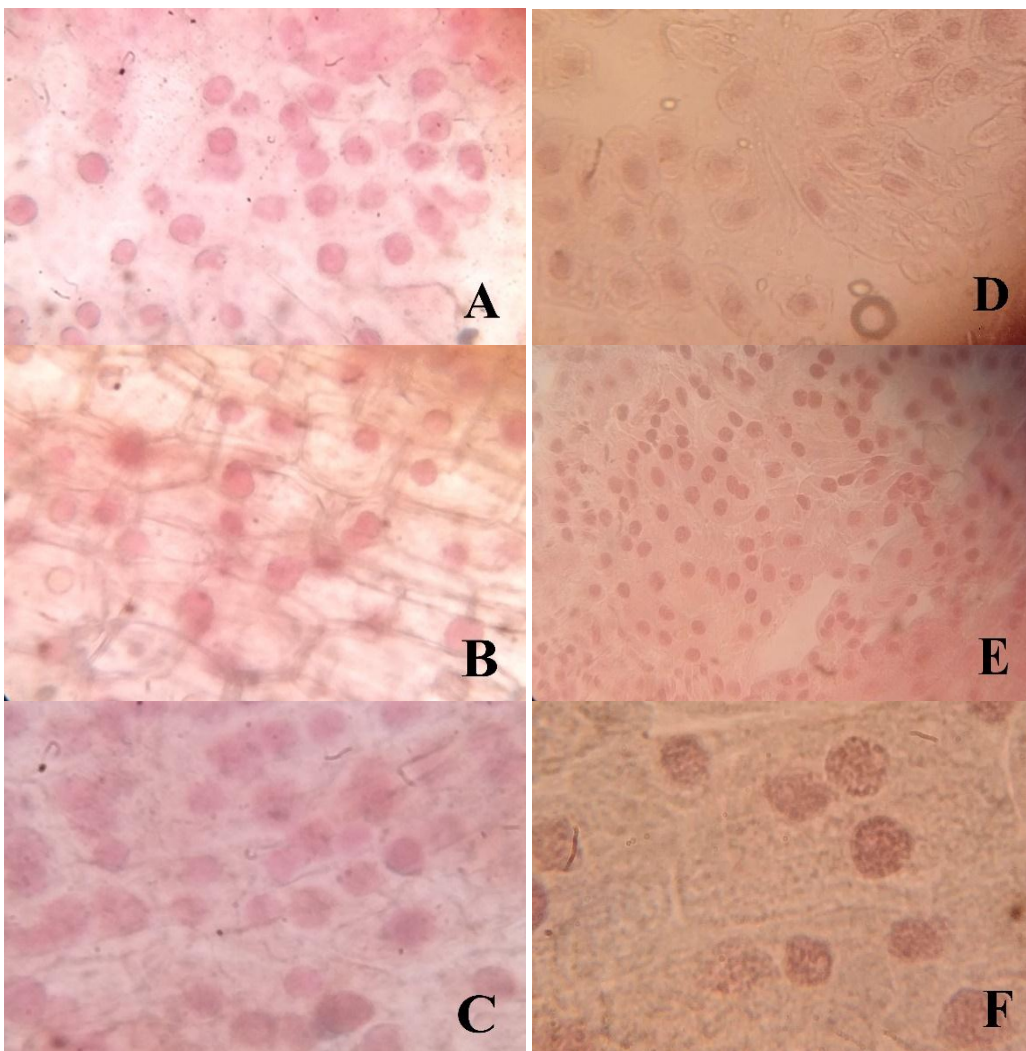
Berdasarkan Tabel 6 analisis kelayakan preparat mitosis *Allium cepa* dengan pewarna alami *Melastoma malabathricum* dan *Ipomea batatas* var. *Ayumurakasi* menunjukkan nilai persentase diatas 80%. Hal ini menunjukkan preparat yang dibuat layak untuk digunakan dalam pengamatan mitosis. Preparat dengan nilai kelayakan terbaik diperoleh dari preparat yang dibuat dengan lama pewarnaan 90 menit, baik untuk pewarna ekstrak buah senduduk maupun ekstrak ubi jalar ungu. Kelayakan terbaik dihasilkan oleh pewarna ekstrak buah senduduk dengan lama pewarnaan 90 menit.

Hasil pengamatan preparat Mitosis Akar *Allium cepa* dengan pewarna alami *Melastoma malabathricum* dan *Ipomea batatas* var. *Ayumurakasi* dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2. Kelompok perlakuan yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas jenis pewarna dan lama waktu pewarnaan. Sebagai kontrol digunakan pewarna safranin dengan lama waktu standar yang digunakan. Penelitian ini menggunakan pewarna alami yang

berasal dari ekstrak buah senduduk (*Melastoma malabathricum*) dan ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* var. *Ayumurakasi*).



Gambar 1. Perbandingan hasil perlakuan: A. Tanpa pewarnaan; B. Pewarnaan dengan Safranin.



Gambar 2. Perbandingan hasil antara pewarnaan dengan ekstrak senduduk dan ekstrak ubi jalar ungu untuk masing-masing lama pewarnaan.
 Pewarnaan dengan ekstrak senduduk: A. Pewarnaan 60 menit; B. Pewarnaan 90 menit; C. Pewarnaan 120 menit.
 Pewarnaan dengan ekstrak ubi jalar ungu: D. Pewarnaan 60 menit; E. Pewarnaan 90 menit; F. Pewarnaan 120 menit.

PEMBAHASAN

Pewarna yang biasa digunakan untuk pengamatan mitosis akar bawang merah adalah pewarna sintetis *aceto-orcein* dan safranin. Namun, sulitnya akses untuk memperoleh pewarna ini masih menjadi kendala bagi sekolah saat melakukan kegiatan praktikum. Pewarna ini hanya tersedia di *supplier* tertentu dengan harga yang mahal. Selain itu, beberapa pewarna sintesis diketahui bersifat karsinogenik sehingga diperlukan penanganan khusus saat digunakan (Adeel *et al.*, 2009). Oleh karena itu diperlukan alternatif pengganti pewarna sintetis dengan harga terjangkau dan menghasilkan kualitas yang baik, misalnya dengan pewarna alami dari tumbuhan yang ada di lingkungan sekitar. Pewarna alami telah digunakan secara ekstensif dalam industri tekstil, makanan, dan obat-obatan. Bakteri akan lebih mudah menguraikan sisa penggunaan bahan pewarna alami jika dibandingkan pewarna sintetis (Handayani & Rahmawati, 2012). Pewarna alami juga tidak mengandung racun dan unsur karsinogen yang berbahaya bagi kesehatan manusia.

Penelitian ini menggunakan pewarna alami yang berasal dari ekstrak buah senduduk (*Melastoma malabathricum*) dan ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* var. *Ayumurakasi*). Senduduk adalah tumbuhan dengan habitus semak yang termasuk dalam famili Melastomaceae. Bunganya memiliki kelopak berwarna hijau berbentuk piala dengan lima sepal berwarna kemerahan serta lima mahkota berwarna keunguan. Menurut Joffrey (2012) buah senduduk berbentuk seperti buah beri dengan bukaan iregular, mengandung banyak biji tanpa endosperm yang dikelilingi oleh daging buah berwarna ungu (Gambar 3). Tumbuhan ini telah digunakan untuk mengobati beberapa macam penyakit seperti disentri dan pencegahan bekas luka dan sebagai agen anti infeksi (Deepak & Omman, 2013). Liana (2010) menyatakan klasifikasi tanaman senduduk sebagai berikut.

<i>Divisi</i>	: Spermatophyta
<i>Class</i>	: Dicotyledonae
<i>Order</i>	: Myrtales
<i>Family</i>	: Melastomataceae
<i>Genus</i>	: Melastoma
<i>Species</i>	: <i>Melastoma malabathricum</i> D. Don



Gambar 3. Bunga dan buah senduduk

Flavonoid, saponin dan tanin golongan nobotanin merupakan metabolit sekunder yang terdapat pada buah senduduk. Antosianin, tanin, asam lemak, kaempferol, dan sterol di temukan pada bunga senduduk (Liana, 2010). Tumbuhan lain yang mengandung antosianina adalah ubi pada ubi jalar ungu. Ciri morfologi tumbuhan ini merambat dan bercabang batang membelit dan bergetah (Gambar 4). Menurut Liana (2010) kedudukan tanaman ubi jalar ungu dalam tata nama (sistematika) sebagai berikut.

<i>Divisi</i>	: Spermatophyta
<i>Class</i>	: Dicotyledonae
<i>Order</i>	: Convolvulales
<i>Family</i>	: Convolvulaceae
<i>Genus</i>	: Ipomea
<i>Species</i>	: <i>Ipomea batatas</i>



Gambar 4. Tanaman ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* var. *Ayumurakasi*)

Kandungan pigmen antosianin pada umbi ubi jalar ungu disebabkan adanya kandungan antosianin. Antosianin merupakan pigmen hidrofilik golongan flavonoid yang terdapat pada tumbuhan yang berwarna merah, biru dan ungu. Contoh metabolit sekunder yang termasuk dalam golongan antosianin yang sering ditemukan adalah delphinidin, petunidin, pelargonidin, cyanidin dan malvidin. Terdapat 23 jenis pigmen antosianidin (aglikon) yang ditemukan hingga saat ini (Kusumaningrum *et al.*, 2014).

Variabel perlakuan yang digunakan adalah sumber pewarna alami yang digunakan dan lama waktu pewarnaan. Sumber pewarna alami diekstrak dengan menggunakan aquades sebagai pelarut. Pigmen antosianin dapat larut dalam pelarut organik yang bersifat polar maupun pelarut yang bersifat netral misalnya akuades (Julita *et al.*, 2014). Ekstraksi pigmen antosianin dari buah senduduk dan ubi jalar dilakukan dengan menggunakan metode maserasi yang dilakukan selama 24 jam. Ekstrak buah senduduk dan ubi jalar ungu dibuat dengan perbandingan 2:1. Sebagai pembanding digunakan 2 kontrol, yaitu preparat mitosis yang dibuat tanpa pewarnaan dan dengan pewarna safranin.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data bahwa preparat mitosis akar *Allium cepa* tanpa pewarnaan menunjukkan tidak kontrasnya preparat serta tidak jelasnya setiap bagian jaringan. Preparat seperti ini tidak layak untuk digunakan dalam pembelajaran (Gambar 1A). Sebaliknya, preparat yang diwarnai dengan pewarna sintetis safranin menunjukkan hasil yang sangat baik (Gambar 1B). Setiap bagian yang diamati dapat dibedakan dengan jelas serta kontras antar bagian. Preparat yang diwarnai dengan ekstrak buah senduduk menunjukkan kejelasan dan kekontrasan paling baik saat diwarnai selama 90 menit dengan persentase kualitas 83,33%, sementara pada lama pewarnaan 60 menit dan 120 menit memperlihatkan hasil dengan kualitas yang lebih rendah (Tabel 6). Hal ini kemungkinan disebabkan pewarnaan selama 60 menit tidak menyediakan cukup waktu bagi inti sel untuk mengikat pigmen antosianin dari ekstrak buah senduduk. Pada lama pewarnaan 120 tidak menunjukkan hasil yang baik mungkin dikarenakan preparat terlalu lama dalam dicairkan pewarna sehingga menyebabkan lisisnya sel. Selain itu sel mengalami kerusakan dan penguraian substansi-substansi yang ada dalam sel menyebabkan gagalnya ikatan antara intisel dengan pigmen antosianin (Gambar 1). Genesika & Pratiwi (2018) menyebutkan bahwa pewarnaan pada kromosom sel akar bawang merah tergantung dari ikatan pewarna dengan DNA. Ikatan tersebut terjadi karena adanya ikatan hidrogen pada DNA yang bersifat elektronegatif dengan oksigen dan nitrogen pada DNA dengan zat yang terdapat pada pewarna yang digunakan.

Preparat yang diwarnai dengan ekstrak ubi jalar ungu menghasilkan kualitas yang jauh lebih rendah. Kualitas terbaik tampak pada lama pewarnaan 90 menit dengan persentase kualitas sebesar 53,33% yang berada pada kriteria “cukup baik”. Penyebabnya mungkin dikarenakan kandungan antosianin yang ada dalam ubi jalar ungu rendah. Hal ini terlihat pada saat ekstraksi dimana ekstrak yang didapat tidak menghasilkan warna yang pekat. Kadar pigmen yang rendah mengakibatkan tidak optimalnya ikatan antara antosianin dengan kromosom (Gambar 2D, 2E dan 2F). Pembuatan preparat mitosis *Allium cepa* harus memperhatikan sifat jaringan, pigmen pewarna, pelarut yang digunakan untuk ekstraksi, serta kondisi kerja optimalnya.

Antosianin merupakan senyawa yang tidak stabil. Ketidakstabilan antosianin dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pH, cahaya, panas serta rentan mengalami degradasi. Antosianin memiliki sifat kimia tidak dapat larut dalam larutan netral atau basa dan dapat larut dalam asam. Semakin asam pH pelarut yang digunakan maka akan semakin banyak pigmen yang dapat terlarut dalam bentuk kation flavium (Ali *et al.*, 2013; Setiono, 2013). Hal ini disebabkan keadaan yang semakin asam menyebabkan dinding sel vakuola yang pecah semakin banyak sehingga pigmen antosianin semakin banyak yang terekstrak (Setiawan *et al.*, 2015; Sikhrudong *et al.*, 2009). Dari beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa proses ekstraksi antosianin akan lebih optimal jika digunakan pelarut yang bersifat asam.

Selain kualitas preparat, penelitian ini juga menelaah kelayakan preparat yang dibuat agar dapat digunakan dalam pembelajaran. Telaah dilakukan dengan menggunakan indikator yang dimodifikasi dari Ahmad *et al.*

(2013). Ada empat indikator yang digunakan, yaitu identitas preparat, gelembung udara, posisi preparat, dan penyerapan warna.

Pembuatan preparat metode *squash* merupakan salah satu metode pembuatan preparat yang sering digunakan untuk pengamatan mitosis. Preparat mitosis akar *Allium cepa* yang diwarnai dengan ekstrak buah senduduk menunjukkan hasil “sangat layak” untuk semua indikator. Demikian pula untuk preparat yang diwarnai dengan ekstrak ubi jalar ungu, juga menunjukkan hasil “sangat layak”. Hasil ini untuk semua variasi lama pewarnaan, yaitu pada 60 menit, 90 menit, dan 120 menit. Namun demikian, untuk memperlancar keefektifan pembelajaran dan memastikan konsep mitosis dapat diterima dan dipahami oleh siswa, harus dipilih preparat dengan hasil terbaik. Preparat terbaik dipilih berdasarkan persentase kualitas dan persentase kelayakan tertinggi. Dalam penelitian ini, preparat terbaik adalah mitosis akar *Allium cepa* yang diwarnai dengan ekstrak buah senduduk (*Melastoma malabathricum*) selama 90 menit.

Secara keseluruhan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat alternatif pewarna alami yang dapat digunakan dalam pengamatan mikroteknik jaringan tumbuhan. Pengamatan mitosis akar *Allium cepa* dapat digunakan ekstrak buah senduduk (*Melastoma malabathricum*) dengan lama pewarnaan 90 menit. Tumbuhan ini mudah ditemukan di lingkungan sekitar kita sehingga diharapkan dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran. Media pembelajaran berupa preparat dapat digunakan untuk menunjang kegiatan praktikum dapat dengan menggunakan preparat. Mata kuliah dengan kompetensi pengamatan sel atau jaringan seperti biologi umum, anatomi tumbuhan, histologi serta mikrobiologi sangat membutuhkan media pembelajaran berupa preparat. Pembuatan preparat yang baik menentukan kualitas preparat secara keseluruhan. Solusi untuk mendapatkan alternatif pewarnaan yang digunakan untuk pembuatan preparat adalah dengan penggunaan pewarna alami. Jika dapat menghasilkan preparat yang baik secara mandiri maka keterbatasan preparat sebagai media pembelajaran di laboratorium akan dapat diselesaikan dan selanjutnya secara tidak langsung akan mendukung kemajuan kualitas program studi.

SIMPULAN

Kualitas preparat mitosis akar bawang merah (*Allium cepa*) yang diwarnai dengan ekstrak buah senduduk (*Melastoma malabathricum*) dan ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* var. *Ayumurakasi*) menunjukkan hasil terbaik pada lama pewarnaan 90 menit yaitu sebesar 83,33% (sangat baik) dan 53,33% (cukup baik). Preparat mitosis akar bawang merah (*Allium cepa*) yang diwarnai dengan ekstrak buah senduduk (*Melastoma malabathricum*) dan ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* var. *Ayumurakasi*) dinyatakan sangat layak untuk digunakan sebagai preparat pada kegiatan praktikum pembelahan sel. Pewarnaan dengan ekstrak buah senduduk (*Melastoma malabathricum*) lebih baik daripada yang diwarnai dengan ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* var. *Ayumurakasi*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada IKIP PGRI Pontianak yang membiayai kegiatan penelitian ini melalui pendanaan APBS tahun anggaran 2019 untuk kegiatan hibah dana penelitian kompetitif.

REFERENSI

- Adeel, S., Ali, S., Bhatti, I., & Zsila, F. (2009). Dyeing of cotton fabric using pomegranate (*punica granatum*) aqueous extract. *Asian Journal of Chemistry*, 21(5), 3493-3499. https://www.researchgate.net/publication/268050774_Dyeing_of_cotton_fabric_using_pomegranate_Punica_granatum_aqueous_extract
- Ahmad., Budiono., & Pratiwi. (2013). The development of plant tissue preparation media using alternative dye of henna leaves (*Lawsonia inermis*) filtrate. *Jurnal Pendidikan Biologi UNESA*, 2(1), 52-58. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/view/1544/1170>
- Ali, F., Ferawati, & Arqomah, R. (2013). Ekstraksi zat warna dari kelopak bunga rosella (study pengaruh konsentrasi asam asetat dan asam sitrat. *Jurnal Teknik Kimia*, 19(1), 26-34. <http://jtk.unsri.ac.id/index.php/jtk/article/view/126/124>
- Bayazit, S. (2014). Investigation of safranin o adsorption on superparamagnetic iron oxide nanoparticles (SPION) and multi-wall carbon nanotube/spion composites. *Desalination and Water Treatment*, 52, 37-39. DOI: [10.1080/19443994.2013.821045](https://doi.org/10.1080/19443994.2013.821045)
- Bhuyan, R., & Saikia, C.N. (2003). Extraction of natural colourants from roots of *morinda angustifolia* roxb. - their identification and studies of dyeing characteristics on wool. *Indian Journal of Chemical Technology*,



- 10(2), 131–136. <http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/22708/1/IJCT%2010%282%29%20131-136.pdf>
- Bisri, & Wahyuni. (2014). Ekstrak kelopak bunga rosella (*hibiscus sabdariffa* L.) sebagai pewarnaan alternatif alami preparat section tanaman cabe merah besar (*capsicum annuum* L.). *Prosiding Biology Education Conference, II*(1), 214-221. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/7710/6876>
- Deepak, P., & Omman. (2013). Use of dye extract of *melastoma malabathricum* linn. for plant anatomical. *Acta Biologica Indica, 2*(2), 456-460. <http://www.bioscipub.com/journals/abi/pdf/456-460.pdf>
- Dewi, A.Y., Purwanti, & Nurwidodo. (2017). Kualitas preparat section organ tanaman srikaya (*annona squamosa*) dengan pewarna alami filtrat dau jati muda (*tectona grandis*) sebagai sumber belajar biologi sma. *Prosiding Seminar Nasional III, 3*(1), 95-105. <http://research-report.umm.ac.id/index.php/research-report/article/view/963/1176>
- Elqubbi, Huda, & Asyah, E.A. (2017). Chromosome staining natural dyes from *punica granatum* and *beta vulgaris*. *EN Nutricion, 11*(4), 142-146. <https://www.econicon.com/ecnu/pdf/ECNU-11-00381.pdf>
- Genesiska, & Pratiwi, H. (2018). Extract of dragon fruit pulp (*hylocereus polyrhizus*) potentially stain chromosomes of red onion (*allium ascalonicum*). *Biogenesis, 6*(2), 93-97. DOI: [10.24252/bio.v6i2.4835](https://doi.org/10.24252/bio.v6i2.4835)
- Gresby, A. (2013). Pemanfaatan filtrat daun jati muda (*tectoria grandis*) sebagai bahan pewarna alternatif pembuatan preparat maserasi batang cincau rambat (*cyclea barbata*), (*Skripsi tidak diterbitkan*), Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Handayani, P.A., & Rahmawati, A. (2012). Pemanfaatan kulit buah naga (dragon fruit) sebagai pewarna alami makanan pengganti pewarna sintetis. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan, 1*(2), 19-24. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jbat/article/view/2545/2598>
- Joffry, M.S., Yob, N.J., Roffie, & Zakaria. (2012). *Melastoma malabathricum* (L.) smith ethnomedicinal uses, chemical constituents, and pharmacological properties: a review. *Journal of Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2012*, 1-48. DOI: [10.1155/2012/258434](https://doi.org/10.1155/2012/258434)
- Julita, I., Isda, & Lestari. (2014). Pengujian kualitas pigmen antosianin pada bunga senduduk (*melastoma malabathricum* L.) dengan penambahan pelarut organik dan asam yang berbeda, *JOM FMIPA, 1*(2), 1-7. <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/51137135/4064-7968-1-SM.pdf>
- Kusumaningrum, H.P., Lunggani, A.T., & Nurhakim, M.A. (2014). Chromosomes and mitotic cell division phase in onion roots after 24 hours acetoorcein soaking time. *Bioma, 14*(2), 46-48. DOI: [10.14710/bioma.14.2.46-48](https://doi.org/10.14710/bioma.14.2.46-48)
- Liana, I. (2010). Aktivitas antimikroba fraksi dari ekstrak metanol daun senggani (*melastoma candidum* d.don) terhadap staphylococcus aureus dan salmonela typhimurium serta profil kromatografi lapis tipis fraksi teraktif, (*Skripsi tidak diterbitkan*). Universitas Semarang.
- Nurwanti, M., Budiono, D., & Pratiwi. (2013). Pemanfaatan filtrat daun muda jati sebagai bahan pewarna alternatif dalam pembuatan preparat jaringan tumbuhan. *BioEdu, 2*(1), 112-114. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/view/1621/1177>
- Patil, M.A., & Shinde, J.K. (2016). Adsorption of methylene blue in waste water by low cost adsorbent bentonite soil. *International Journal of Engineering Science and Computing, 6*(9), 2160-2167. <https://pdfs.semanticscholar.org/4856/cf67c47daf1846b74ae171f3662f1507a971.pdf>
- Setiawan, M.A.W., Nugroho, E., & Lestario. (2015). Ekstraksi betasianin dari kulit umbi bit (*beta vulgaris*) sebagai pewarna alami. *Jurnal Ilmu Pertanian (AGRIC), 27*(1&2), 38-43. DOI: [10.24246/Agric.2015.V27.II.P38-43](https://doi.org/10.24246/Agric.2015.V27.II.P38-43)
- Setiono, Monica, & Avriliana, D.A. (2013). Penentuan Jenis solven dan ph optimum analisis senyawa delphinidin dalam kelopak bunga rosella dengan metode spektrofotometri uv-vis. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri, 2*(2), 91-96. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jtki>
- Sikhruadong, S., Tanomtong, & Wonkaonol, W. (2009). Chromosome staining of crinum lily (*crinum asiatum* L) using natural dyes. *Cytologia, 74*(1), 17-25. DOI: [10.1508/cytologia.74.17](https://doi.org/10.1508/cytologia.74.17)
- Wagiyanti, H., & Noor, R. (2017). Red dragon fruit (*hylocereus costaricensis* britt. et r.) peel extract as a natural dye alternative in microscopic observation of plant tissues: the practical guide in senior high school. *Indonesian Journal of Biology Education, 3*(3), 232-237. DOI: [10.22219/jpbi.v3i3.4843](https://doi.org/10.22219/jpbi.v3i3.4843)