

## UJI KETAHANAN PREPARAT JARINGAN TUMBUHAN MENGGUNAKAN PEWARNA ALAMI BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) dan KUNYIT (*Curcuma domestica* Val) DENGAN VARIASI WAKTU SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI DALAM BENTUK LKPD

Nisa Dewi Setyawati<sup>1</sup>

Handoko Santoso<sup>2</sup>

Anak Agung Oka<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Metro

E-mail: <sup>1</sup>[nisadewisetyawati@gmail.com](mailto:nisadewisetyawati@gmail.com), <sup>2</sup>[handoko.umm@gmail.com](mailto:handoko.umm@gmail.com), <sup>3</sup>[anakagung6@gmail.com](mailto:anakagung6@gmail.com)

---

### History Article

Received: Januari 2024

Approved: Februari 2024

Published: Juni 2024

---

### Keywords:

tissue staining, spinach stalks, dragon fruit

### Abstract

*The aims of this study were 1) to determine the effect of time variation on preparation endurance, 2) to determine the best time variation on preparation endurance, 3) to determine whether LKPD (Student Activity Sheets) were appropriate as learning resources at school. This type of research is descriptive qualitative experimental research. This study used 4 treatments with 4 replications using a solution of dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) and turmeric (*Curcuma domestica* Val) and 2 positive and negative controls. The positive control used a synthetic dye, namely safranin, and the negative control used no dye. Data analysis in this study was presented in the form of non-statistical qualitative descriptive analysis. Based on the results of the study, the durability of preparations for 0 days showed good tissue staining results, the durability of preparations for 2 days showed results of tissue staining that were still clearly visible, the durability of preparations for 3 days showed results of tissue staining that were no longer clear. The results of this study were declared "feasible" to be used as a medium for learning biology in class XI semester 1 senior high school for exploring cells.*

### How to Cite

---

Setyawati, N. D., Santoso, H. & Oka, A. A. 2024. Uji Ketahanan Preparat Jaringan Tumbuhan Menggunakan Pewarna Alami Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan dan Kunyit (*Curcuma domestica* Val) Dengan Variasi Waktu Sebagai Sumber Belajar Biologi Dalam Bentuk LKPD. Vol. 5 No. 2. P.23-32

## PENDAHULUAN

Pembelajaran biologi tidak hanya membahas pada sebuah materi teoritik saja tetapi juga membahas tentang praktikum di laboratorium, diantaranya untuk pengamatan jaringan pada tumbuhan maupun hewan. Supaya proses praktikum dapat berjalan dengan baik maka diperlukan sebuah keterampilan dan bersungguh-sungguh dari peserta didik dalam melaksanakan praktikum, selain adanya faktor pendukung yang disediakan oleh sekolah faktor paling efektif adalah laboratorium biologi yang dilengkapi dengan alat dan bahan cukup memadai. Materi biologi jaringan tumbuhan tidak terlepas dari pengamatan mikroskop karena didalam beberapa sel hewan dan tumbuhan memiliki sedikit pigmen warna dan tembus cahaya oleh sebab itu sangat diperlukan proses pewarnaan jaringan untuk memperjelas berbagai elemen jaringan yang akan diamati (Priskilia dkk., 2022; Wagianti dan Noor, 2017).

Salah satu alat pengajaran yang digunakan di sekolah menengah atas adalah pengamatan jaringan tanaman, yang berbentuk preparat jaringan tanaman yang diawetkan. Namun, sejumlah masalah sering muncul, seperti penggunaan pewarna kimia yang terbatas dan harga preparat awetan yang relatif mahal sehingga tidak tersedia. Pewarna kimia yang dikenal sebagai sintetis, seperti safranin, sering digunakan untuk mewarnai jaringan tanaman. Safranin relatif mahal dan sulit didapat; sampel seberat 25 gram dapat mencapai Rp 3.393.000 (Ahmad dkk., 2013).

Walaupun demikian, permasalahan keterbatasan sekolah dalam memperoleh bahan pewarna dapat diatasi dengan dikembangkan membuat bahan pewarna alami dari tumbuhan yang mempunyai fungsi yang sama sebagai bahan pewarna kimia tersebut (Nilamsari, 2020).

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) pada dasarnya memiliki banyak sekali manfaat bagi tubuh seperti meningkatkan daya tahan tubuh serta memperlancar proses metabolisme tubuh karena buah naga mengandung vitamin dan mineral. Perlu diketahui dalam buah naga mengandung zat warna salah satunya yaitu betalainin atau betasianin (Sari, 2018).

Plasmid dan vakuola mengandung pigmen yang memberikan warna pada tanaman. Zat pewarna yang dikenal sebagai kandungan flavonoid, yang meliputi antosianin dan flavon, biasanya terdapat dalam vakuola dan memberikan warna merah, merah muda, ungu, dan biru (Khabibi dkk., 2016). Pigmen oranye yang diperoleh dengan menggunakan rimpang kunyit yang sudah tua sangat pekat. Ternyata terdapat kandungan kurkuminoid di dalam kunyit ini. Kemudian, kurkuminoid adalah zat yang berasal dari kelompok fenolik yang menunjukkan afinitas yang kuat terhadap dinding sel dan menghasilkan warna oranye. Afinitasnya terhadap sitoplasma, dinding sel sekunder, dan dinding sel primer. Menurut penelitian Wagianti dan Noor (2017), buah naga disebut-sebut mengandung berbagai macam jenis zat kimia, antara lain steroid, flavonoid, senyawa fenolik, dan saponin. menjelaskan bahwa hasil ekstrak buah naga dapat digunakan sebagai pewarna alami konsentrasi ekstrak buah naga yang digunakan yaitu 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100%. Ekstrak buah naga yang paling baik digunakan sebagai pewarna alami yaitu 60% menunjukkan hasil kontrasan warna dan kejelasan preparat yang sangat jelas jaringan tumbuhan seperti xylem, floem, dan sklerenkim dapat dibedakan

(Khabibi dkk, 2016). Menggunakan rimpang kunyit yang sudah tua menghasilkan warna oranye yang cerah. Ternyata ada kandungan kurkuminoid dalam kunyit ini. Kemudian, kurkuminoid adalah bahan kimia yang mengandung gugus fenolik yang menimbulkan warna oranye dan memiliki afinitas yang kuat terhadap sitoplasma, dinding sel sekunder, dan dinding sel primer. Pewarnaan dilakukan selama satu, dua, atau tiga jam pada satu waktu, karena waktu pewarnaan mempengaruhi seberapa baik warna berikatan dengan sel. Hal ini memungkinkan preparat diperlihatkan dalam hal kontras dan kejelasan warna. Setelah tiga jam, pewarnaan dengan ekstrak kulit buah naga Selma menunjukkan hasil kontras warna dan kejelasan preparat yang sangat terlihat. Tetapi peneliti sebelumnya belum melakukan uji ketahanan warna pada preparat maka perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai uji ketahanan preparat jaringan tumbuhan.

Preparat mikrokopis dapat dibedakan menjadi menjadi 3 bagian yaitu preparat sementara, semi permanen, dan permanen. Persiapan yang hanya dimaksudkan untuk bertahan satu hari atau kurang dari itu, disebut sebagai persiapan sementara. Tujuan membuat penataan sementara adalah untuk memeriksa objek dalam sudut pandang yang baru. Preparat yang diklasifikasikan sebagai semi permanen memiliki durasi maksimum beberapa bulan. Untuk meningkatkan daya tahan preparat yang sedang diamati, preparat ini dibuat. Bahan kimia diperlukan untuk proses pembuatan ini untuk membuat preparat permanen, yang memiliki daya tahan hingga bertahun-tahun. Menjaga agar bahan praktikum selalu tersedia setiap saat merupakan tujuan dari pembuatan preparat yang berkelanjutan. tetapi daya tahan preparat yang

menggunakan pewarna alami tidak sama dengan preparat yang diawetkan, preparat yang dibuat dengan menggunakan pewarna alami cenderung mudah rusak karena waktu penyimpanan yang lama dan tidak dapat digunakan secara berulang.

Penelitian mengenai pewarna alami buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi dalam bentuk Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Tujuan dari lembar kegiatan peserta didik (LKPD) kurikulum 2013 ini adalah untuk membantu peserta didik dalam memahami cara mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan membentuk jejaring peserta didik. LKPD merupakan kumpulan lembaran yang memuat kegiatan peserta didik dimana peserta didik melakukan kegiatan nyata dengan objek dan permasalahan yang dipelajari sesuai dengan indikator yang ingin dicapai (2020, Noor). Menurut Suhirman (2018), LKPD (Lembar Kegiatan Peserta Didik) berfungsi sebagai panduan pembelajaran bagi pengajar dan peserta didik saat mereka melaksanakan kegiatan pembelajaran. LKPD (Lembar Kegiatan Peserta Didik) berisikan materi, petunjuk-petunjuk, pelaksanaan tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik dan ringkasan yang mengacu pada kompetensi dasar. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas menjelaskan tentang variasi waktu terhadap penyimpanan preparat.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif eksperimen yang dilakukan di Laboratorium IPA Terpadu Universitas Muhammadiyah Metro. Dalam

penelitian ini, preparat jaringan tanaman diwarnai menggunakan pewarna alami yang terbuat dari kunyit (*Curcuma domestica* Val) dan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai pengganti pewarna kimia. Sebanyak 32 sampel - 6 perlakuan, 4 ulangan, dan 2 kontrol - digunakan dalam penelitian ini. Perlakuan positif menggunakan pewarna sintesis safranin, sedangkan perlakuan negatif tidak menggunakan pewarna.

Desain penelitian studi ini merupakan perpaduan dari berbagai pendekatan. Perlakuan kombinasi menggunakan larutan buah naga merah dan proses pewarnaan berlapis. Urutan pewarnaan sama untuk semua perlakuan. Sedangkan untuk kontrol negatif dengan menggunakan *aquadest* atau tidak menggunakan pewarna.

Tabel 1. Desain Percobaan Pewarnaan Preparat Jaringan tumbuhan

Pengulangan	Ketahanan Preparat									
	Hari Ke-								Kontrol	
	0		1		2		4		K <sup>+</sup>	K <sup>-</sup>
1	A1	A2.1	B1	B2.1	C1	C2.1	D1	D2.1	K1 <sup>+</sup>	K1 <sup>-</sup>
2	A2	A2.2	B2	B2.2	C2	C2.2	D2	D2.2	K2 <sup>+</sup>	K2 <sup>-</sup>
3	A3	A2.3	B3	B2.3	C3	C3.2	D3	D2.3	K3 <sup>+</sup>	K3 <sup>-</sup>
4	A4	A2.4	B4	B2.4	C4	C4.2	D4	D2.4	K4 <sup>+</sup>	K4 <sup>-</sup>

Keterangan

K <sup>+</sup>	=	Kontrol positif (menggunakan pewarna sintesis safranin)
K <sup>-</sup>	=	Kontrol negatif (tanpa menggunakan pewarna)
A	=	Perlakuan 1 menggunakan larutan buah naga dan kunyit dengan penyimpanan preparat 0 hari
B	=	Perlakuan 2 menggunakan larutan buah naga dan kunyit dengan penyimpanan preparat 1 hari
C	=	Perlakuan 3 menggunakan larutan buah naga dan kunyit dengan penyimpanan preparat 2 hari
D	=	Perlakuan 4 menggunakan larutan buah naga dan kunyit dengan penyimpanan preparat 3 hari

### 1. Pembuatan Larutan Buah Naga dan Kunyit

1) Menyiapkan preparat buah naga dan kunyit, 2) Menimbang buah naga dan kunyit sebanyak 100 g, 3) Menghaluskan buah naga dan kunyit dengan mortar dan alu, 4) Menyaring ampas buah naga dan kunyit yang tersisa dan diletakkan pada beker glass.

### 2. Pembuatan Preparat

1) Menyiapkan batang bayam dengan panjang 3 cm, 2) Kemudian potongan bayam tersebut di rendam dengan alcohol 70% selama 24 jam, 3) Potongan batang bayam yang telah direndam dipotong tipis menggunakan teknik irisan melintang.

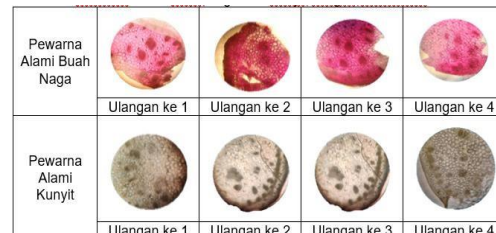
### 3. Pengujian Zat Warna

1) Meletakkan larutan buah naga pada cawan petri, 2) Merendam sayatan batang bayam pada cawan petri yang berisi larutan buah naga selama 5 menit, 3) Setelah direndam ambil sayatan batangnya dengan pinset dan diletakkan pada objek glass, 4) Tutup sayatan dengan cover glass, 5) Pengamatan preparat batang bayam dilakukan pada mikroskop dengan perbesaran lemah hingga perbesaran yang kuat (10 kali, 20 kali, 40 kali) sampai preparat dapat terlihat jelas, 6) Perlakuan yang sama dilakukan untuk sayatan batang bayam dengan pewarna alami kunyit, 7) Perlakuan yang sama diberikan untuk preparate dengan larutan kunyit.

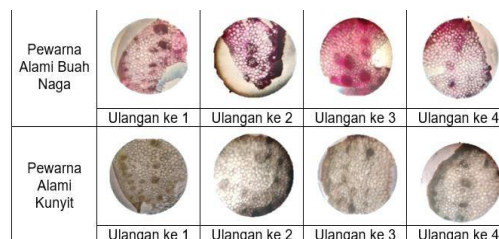
### HASIL

Pengamatan hasil penelitian yang diperoleh dalam penelitian mikroskopis jaringan tumbuhan batang bayam (*Amaranthus spionus* L.) yang telah dianalisis atau ditelaah oleh penelaah dosen ahli biologi dan laboran IPA Terpadu Universitas

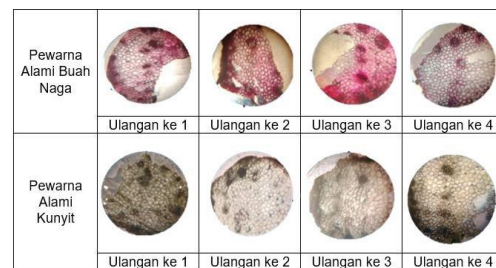
Muhammadiyah Metro terkait daya tahan warna pada jaringan tumbuhan batang bayam (*Amaranthus spionus* L.) yang telah diberi pewarna alami berupa buah naga, kunyit, pewarna safranin dan tanpa pewarna.



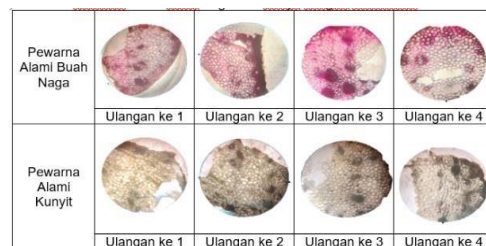
Gambar 1. Hasil Pengamatan Jaringan Tumbuhan (*Amaranthus spionus* L.) dengan Pewarna Alami Buah Naga dan Kunyit dengan Ketahanan 0 Hari.



Gambar 2. Hasil Pengamatan Jaringan Tumbuhan (*Amaranthus spionus* L.) dengan Pewarna Alami Buah Naga dan Kunyit dengan Ketahanan 1 Hari.

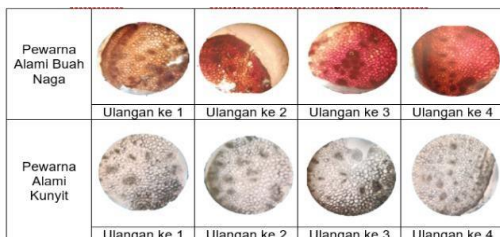


Gambar 3. Hasil Pengamatan Jaringan Tumbuhan (*Amaranthus spionus* L.) dengan Pewarna Alami Buah Naga dan Kunyit dengan Ketahanan 2 Hari.



Gambar 4. Hasil Pengamatan Jaringan Tumbuhan (*Amaranthus spionus* L.) dengan

Pewarna Alami Buah Naga dan Kunyit dengan Ketahanan 3 Hari.



Gambar 5. Hasil Pengamatan Jaringan Tumbuhan (*Amaranthus spionus* L.) dengan Pewarna Safranin dan Tanpa Pewarna Ketahanan 0 Hari.



Gambar 6. Hasil Pengamatan Jaringan Tumbuhan (*Amaranthus spionus* L.) dengan Pewarna Safranin dan Tanpa Pewarna Ketahanan 1 Hari.



Gambar 7. Hasil Pengamatan Jaringan Tumbuhan (*Amaranthus spionus* L.) dengan Pewarna Safranin dan Tanpa Pewarna Ketahanan 2 Hari



Gambar 8. Hasil Pengamatan Jaringan Tumbuhan (*Amaranthus spionus* L.) dengan Pewarna Safranin dan Tanpa Pewarna Ketahanan 3 Hari.

## PEMBAHASAN

### 1. Variasi Waktu Berpengaruh Terhadap Daya Tahan Preparat Jaringan Tumbuhan Batang Bayam (*Amaranthus spionus* L.)

Preparat mikroskopis memiliki tiga sifat yang berbeda: sementara, semi permanen, dan permanen. Preparat sementara hanya boleh digunakan saat diperlukan dan tidak boleh disimpan dalam jangka waktu yang lama. Preparat semi permanen dapat disimpan selama beberapa bulan, sedangkan preparat permanen dapat disimpan selama bertahun-tahun. Preparat umumnya tidak dapat digunakan secara berulang karena variasi waktu berpengaruh terhadap daya tahan preparat, preparat semakin lama daya tahannya berkurang, warna yang terikat pada bagian jaringan tumbuhan semakin lama akan memudar dan bagian-bagian jaringan tumbuhan meliputi epidermis xylem, floem, dan sklerenkim semakin lama daya tahannya akan berkurang atau tidak terlihat lagi.

Pengawetan preparat yang terlalu lama dapat menimbulkan efek negatif pada kualitasnya. Warna preparat akan menjadi kurang cerah dan sulit dilihat. Pewarna alami yang disebut antosianin berasal dari bahan tersebut; stabilitas senyawa ini dipengaruhi oleh suhu, dan ketika suhu penyimpanan meningkat, begitu pula tingkat kerusakan atau degradasi antosianin. bahan tersebut; stabilitas senyawa ini dipengaruhi oleh suhu, dan ketika suhu penyimpanan meningkat, begitu pula tingkat kerusakan atau degradasi antosianin. Antosianin kehilangan warna akibat degradasi, dan akhirnya menghasilkan warna kecoklatan. Kecenderungan sediaan untuk memudar warnanya ketika disimpan dalam jangka waktu yang lama merupakan faktor yang

mempengaruhi kerusakan pada sediaan. Waktu dan suhu memiliki peranan dan pengaruh yang sangat penting terhadap kestabilan kualitas preparat. suhu penyimpanan maupun proses pengolahan yang tinggi dan selama penyimpanan akan menyebabkan dehidrasi antosianin (Hendry dan Houghton, 2014).

Kejernihan dan kontras warna sediaan adalah dua aspek keunggulannya. Proses pigmen yang secara agresif melekat pada jaringan tertentu untuk mewarnai jaringan menggambarkan kontras dalam sediaan. Jika bagian atau penampilan jaringan anatomis dapat dilihat dengan sangat jelas, maka kejernihan sediaan dapat ditunjukkan. Pengenceran pada setiap konsentrasi juga berdampak pada kontras warna preparat. Pengenceran adalah proses penambahan pelarut ke dalam larutan pekat (konsentrasi tinggi) untuk mengencerkannya dan meningkatkan volume akhir. Tingkat konsentrasi bahan kimia menurun ketika pelarut ditambahkan, baik karena senyawa dilarutkan atau diencerkan. Ada beberapa alasan mengapa sediaan dapat menunjukkan pewarnaan yang tidak kontras.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa daya tahan preparat jaringan tumbuhan batang bayam (*Amaranthus spinosus* L.) dipengaruhi oleh variasi waktu. Variasi waktu yang digunakan yaitu 0 hari, 1 hari, 2 hari dan 3 hari didapatkan hasil yang berbeda-beda dari masing-masing perlakuan. Pada hari ke nol buah naga dan kunyit didapatkan hasil rata-rata yang berbeda buah naga mendapatkan hasil rata rata 4,25 dengan presentase 85% dan kunyit dengan rata-rata 3,25 dengan presentase 65%, pada hari ke satu didapatkan hasil rata-rata yang berbeda buah naga mendapatkan hasil rata-rata 3,75 dengan presentase 75% dan

kunyit mendapatkan hasil rata-rata 3,25 dengan presentase 65%, pada hari ketiga buah naga didapatkan hasil rata-rata 3,25 dengan presentase 65 dan kunyit didapatkan hasil rata-rata 2,75 dengan presentase 55% , pada hari tiga buah naga didapatkan hasil rata-rata 3 dengan presentase 60% dan kunyit dengan rata-rata 2,5 dengan presentase 50 %. Dari hasil yang didapatkan pada perlakuan hari ke 0 menunjukkan rata-rata dan presentase lebih baik dari dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya, dan pada perlakuan hari ke 2 adalah perlakuan yang menunjukkan preparat masih layak untuk diteliti bagian-bagian jaringan tumbuhan masih terlihat, dan perlakuan hari ke 3 preparat sudah mulai pudar dan mulai rusak. Rusaknya karena penyimpanan preparat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu penyayatan jaringan tumbuhan terlalu tebal, waktu penyimpanan yang terlalu lama dan suhu, laju kerusakan (*degradasi*) pada pewarna alami cenderung meningkat selama proses penyimpanan yang diiringi dengan kenaikan suhu. Degradasi menyebabkan hilangnya warna pada antosianin yang akhirnya terjadi pencoklatan.

## **2. Lama Penyimpanan yang Masih Bisa Mempertahankan Warna pada Preparat**

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan dengan perlakuan dan pewarna alami yang berbeda yaitu buah naga dan kunyit pada hasil angket yang telah diisi oleh pakar ahli dosen biologi dari Universitas Muhammadiyah Metro mendapatkan hasil pada perlakuan pertama yaitu 0 hari buah naga mendapatkan indikator “baik” dengan presentase 85% , kunyit mendapatkan indikator “baik” dengan presentase 75%. Pada perlakuan ke dua yaitu hari ke 1 buah naga mendapatkan indikator “baik” dengan

presentase 75%, kunyit mendapatkan indikator “baik” dengan presentase 65%, pada perlakuan ke tiga hari ke 2 buah naga mendapatkan indikator “baik” dengan presentase 65%, kunyit mendapatkan indikator “cukup” dengan presentase 55%, pada perlakuan keempat yaitu hari ke tiga buah naga mendapatkan indikator “cukup” dengan presentase 60%, kunyit mendapatkan indikator “cukup” dengan presentase 50% dari keempat perlakuan hari ke 0 merupakan perlakuan yang terbaik, pada perlakuan pertama yaitu 0 hari warna terikat kuat pada jaringan batang bayam dan bagian epidermis, xylem, floem dan skelerenkim jelas terlihat. Ada beberapa faktor mengapa daya tahan preparat cepat memudar yaitu dipengaruhi oleh lama penyimpanan, warna yang tidak menempel kuat pada jaringan tumbuhan dan suhu. Untuk mendapatkan kejelasan dan kontras selama proses pewarnaan, larutan pewarna yang terbuat dari buah naga dan rimpang kunyit digunakan. Hal ini memungkinkan untuk membedakan setiap jaringan pada jaringan batang bayam (*Amaranthus spionus* L).

Hasil penelitian ini mendukung hipotesis peneliti yang menyatakan bahwa variasi waktu yang paling baik mempengaruhi daya awet preparat batang bayam dan variasi waktu secara umum mempengaruhi daya awet preparat batang bayam. Menggunakan smartphone dengan kualitas kamera megapiksel tertinggi dan mengambil gambar yang jernih di bawah mikroskop hanyalah beberapa faktor yang dapat menghasilkan preparat yang baik. Faktor lainnya termasuk proses pengirisan preparat yang tipis, tahap penyerapan larutan pada setiap jaringan yang berbeda, dan melakukan tahap pengerjaan sesuai dengan pekerjaan

yang telah dilakukan. Hasil foto yang baik dapat dicapai dengan menggunakan smartphone dengan jumlah megapiksel yang paling besar dan mengambil foto yang sesuai di bawah mikroskop. Tahap pengerjaan kemudian diselesaikan sesuai dengan metode kerja yang telah digunakan. Menurut penelitian Wagianti dan Noor (2017) ekstrak buah naga merah (*Hylocereus costaricensis* Britt. Et R) konsentrasi 60% dapat digunakan sebagai pewarna alternatif pada preparat jaringan tumbuhan dengan hasil validasi “sangat bagus”, berdasarkan penelitian Apriyani (2016) kemampuan pada penyerapan zat warna setiap jaringan meliputi epidermis, skelerenkim, floem, xylem berbeda-beda. Berdasarkan pendapat Noor dkk. (2020) bahwa faktor yang mempengaruhi rusaknya preparat yakni jika preparat tersebut disimpan terlalu lama akan mengakibatkan memudarnya warna pada preparat tersebut. Dinding sel yang tipis dan sel yang tidak mengalami lignifikasi berdampak pada kapasitas zat warna untuk diserap (Sa'diyah, 2015). Ikatan elektrolitik yang terbentuk antara ion-ion zat warna bermuatan dengan berbagai komponen sel pada jaringan tanaman menyebabkan terjadinya proses pewarnaan yang bervariasi dari satu sel ke sel lainnya. Dari penjelasan di atas terlihat bahwa pewarna kunyit dan buah naga dapat diserap oleh jaringan batang bayam. Kunyit tidak sebaik buah naga dalam menyerap zat warna. Kunyit memiliki warna kuning yang berasal dari karetenoid, sedangkan buah naga berwarna merah karena adanya betasianin. Daya tahan preparat jaringan tumbuhan batang bayam menggunakan pewarna alami buah naga memperoleh hasil lebih baik dibandingkan dengan kunyit dengan

presentase 85% dan kunyit memperoleh 65%

### KESIMPULAN

Hasil penelitian uji ketahanan preparat jaringan tumbuhan menggunakan pewarna alami buah naga dan kunyit dengan variasi waktu berpengaruh terhadap daya tahan preparat dan kualitas preparat. Hasil penelitian ketahanan preparat dengan pewarna alami buah naga bisa bertahan dengan penyimpanan 2 hari mendapatkan indikator baik dengan presentase 65%, warna pada Preparat masih bisa terlihat dengan jelas. dan preparat dengan pewarna alami kunyit bisa bertahan dengan penyimpanan 1 hari mendapatkan indikator cukup dengan presentase 55% warna pada preparat sudah memudar

### SARAN

Penelitian sebaiknya dapat menggunakan alat pemotong preparat jaringan tumbuhan berupa mikrotom untuk mendapatkan hasil sayatan yang lebih baik. Bagi peneliti yang akan meneliti tentang pewarnaan alami sebaiknya larutan pewarna alami tidak dicampur dengan air untuk mendapatkan hasil larutan pewarna yang lebih baik dan kontras.

### DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, S., N., N., Budiono, J., D., dan Pratiwi, R., P. 2013. Pengembangan Media Preparat Jaringan Tumbuhan Menggunakan Pewarna Alternatif dari Filtrat Daun Pacar (*Lawsonia inermis*). *Jurnal Bio Edu*, 2(1): 56-58.

Apriyani, I. 2016. Development of Learning Media: Brown Rice Angkak and Tea (*Camellia sinensis*) as Alternative Dyes for Preparations. *Bioilmi Journal*. 2(1): 59-65.

Hendry, G. A. F and Houghton J.D., 2014. *Natural Food Colorant, 2nd Edition, Blackie Academic and Professional, London*. London blckie academic & professional

Khabibi, Erza, B, P, A. and Rum, H. 2016. Extraction of Betasiain from Dragon Fruit Peel (*Hylocerres Polyrhizus*) and its Application as a Natural Food Colorant. *Journal of Chemistry Science and Application*. 13(2): 51-56.

Nilamsari, M. 2020. Utilization of Mangosteen Fruit Peel Extract (*Garcinia mangostana* L) as an Alternative Dyeing Material for Staining Plant Tissue Preparations and its Contribution to High School Biology Learning. *Thesis*. Sriwijaya University.

Noor, R. 2020. Pengembangan Buku Panduan Praktikum Mikroteknik Melalui Pewarnaan Jaringan Tumbuhan dan Hewan dengan Menggunakan Pewarna Alami. *SNNPM-2 Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Pusat Penelitian Universitas Muhammadiyah Metro*. 2(1): 143-156. ISBN 978-623-90328-5-2.

Noor, R. Tika, N.Y., Agustina, P. 2020. Preparat jaringan tumbuhan dengan menggunakan pewarna alami sebagai media belajar jaringan tumbuhan praktikum biologi sel. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM Metro*. 5(2): 136-148.

Priskilia, M.A., R. Noor., & H. Widowati 2022. Pengaruh kombinasi larutan buah binahong, kunyit, daun suji terhadap tingkat kekontrasan jaringan batang bayam (*Amaranthus spinosus* L) sebagai media belajar jaringan tumbuhan.

*Bioedukasi Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol 13(1):15-26

- Sa'diyah, A. R. 2015. The Use of Turmeric Filtration (*Curcuma domestica* Val) as an Alternative Plant Tissue Dye on Melinjo Plants (*Gnetum gnemon*). *BioEdu*. 4(1): 765-769.
- Sari, Y. 2018. Effect of Heating on the Stability of Betlanin Pigment from Red Dragon Fruit (*Hylocerres Polyrhizus*). *Journal of Chemical Education*. Riau Islamic University. 2(1): 32-37.
- Suhrman. 2018. Management of Learning Resources in Improving Learners' Understanding. *Journal of Early Childhood Islamic Education*. 2(1): 153-160.
- Wagianti, H., and Noor. R. 2017. Red Dragon Fruit (*Hyiocereus costaricensis* Britt. ET R.) Pell 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.