

Analisis Kebutuhan Pengembangan Panduan Praktikum Mikroteknik Sederhana Berbasis Pewarna Alami pada Materi Jaringan Tumbuhan

Fika Nur Andini Putri^{*1}, Tutut Indah Sulistiyowati¹, Dwi Ari Budiretnani¹

¹ Pendidikan Biologi, Universitas Nusantara PGRI Kediri

*Penulis Korespondensi: fika.nap254@gmail.com

ABSTRACT

Direct practical activities significantly reinforce students' theoretical understanding. One essential biology practical activity at the high school (SMA) level is the microscopic observation of plant cell structures (plant tissue). However, the implementation of plant tissue practicals in schools faces several obstacles, including the limited availability of microscopic slides, the high cost of purchasing commercial prepared slides, and the difficulties teachers encounter in preparing microscopy-based learning media. This research aims to identify the actual condition of plant tissue practical implementation in schools, the constraints faced by teachers and students, and the resulting need for a simplified practical guide that utilizes natural dyes as an alternative to synthetic stains. The method employed in this study is descriptive qualitative, with data collected through interviews and a need analysis questionnaire distributed to biology teachers in several high schools and vocational schools (SMA/equivalent) in Kediri. The research findings indicate a strong need among teachers for a practical guide that is easy to implement, economical, and utilizes natural materials. The combined scores across the three analyzed aspects are: Availability and Constraints (77%), Need for Learning Media (91%), and Urgency for Independent Slide Preparation (96%). The independent preparation of plant tissue slides is highly desired by teachers, as it is expected to enhance students' practical skills and deepen their conceptual understanding of plant tissues.

Key words:

Plant Tissue, Practical Guide, Slide Preparation

Riwayat artikel

Diterima:23/11/2025

Diperbaiki:-

Terbit:8/5/2026

PENDAHULUAN

Praktikum memfasilitasi pengembangan keterampilan proses sains seperti mengamati, mengukur, menginterpretasi, dan menyimpulkan, sehingga membantu peserta didik mencapai pemahaman konsep yang abstrak secara lebih bermakna (Dewi *et al.*, 2016). Salah satu materi esensial yang idealnya ditunjang oleh kegiatan praktikum adalah jaringan tumbuhan, mengingat pemahaman yang komprehensif hanya dapat dicapai melalui pengamatan struktur mikroskopis. Namun, di lapangan, pelaksanaan praktikum jaringan tumbuhan seringkali terkendala. Keterbatasan alat dan bahan menjadi faktor utama yang menghambat aktivitas laboratorium berjalan optimal, sehingga pendidik terpaksa mengganti praktikum dengan pendekatan pembelajaran yang lebih teoretis (Rahmah *et al.*, 2021).

Secara teknis, proses pembuatan preparat awetan jaringan tumbuhan melibatkan serangkaian tahap mikroteknik, seperti fiksasi, pewarnaan, penjernihan, dan *mounting*, yang bertujuan mempertahankan integritas struktur jaringan dalam jangka waktu lama. Pewarna memiliki fungsi vital untuk meningkatkan kontras visual struktur jaringan yang sulit diamati dalam kondisi alami (Nurhayati, 2019). Meskipun pewarna sintetis seperti *safranin* dan *fast green* umum digunakan, ketersediaannya di sekolah seringkali terbatas dan disertai harga yang relatif mahal. Hal ini memicu munculnya inovasi berupa pemanfaatan pewarna alami sebagai solusi alternatif. Berbagai studi telah memvalidasi efektivitas bahan-bahan alami lokal, seperti filtrat bunga flamboyan (*Delonix regia*) (Jannah *et al.*, 2021), ekstrak kunyit (*Curcuma domestica*) (Ode *et al.*, 2022), dan ekstrak daun pacar (*Lawsonia inermis*) (Ahmad *et al.*, 2013), sebagai pewarna alternatif dalam preparasi jaringan tumbuhan. Penggunaan pewarna alami ini tidak hanya menawarkan aspek ekonomis, tetapi juga mendukung praktik *green chemistry* yang berkelanjutan.

Namun, terlepas dari keberhasilan inovasi pewarna alami, adopsi dan implementasinya di tingkat sekolah masih belum optimal. Hambatan utama yang teridentifikasi adalah minimnya ketersediaan panduan praktikum yang dirancang secara sistematis dan fokus pada metode yang sederhana dan kontekstual. Banyak laboratorium sekolah masih berjuang dengan fasilitas minimal baik dari segi jumlah mikroskop, kelengkapan alat preparasi, maupun ketersediaan preparat komersial (Rezeqi, 2012). Temuan ini diperkuat oleh Dewi *et al.* (2016), yang menekankan perlunya inisiatif kreatif dari pendidik untuk menanggulangi keterbatasan sarana. Kesenjangan ini secara jelas menggarisbawahi urgensi pengembangan Panduan Praktikum Mikroteknik Sederhana berbasis Pewarna Alami yang dapat memberdayakan guru dan siswa.

Melihat pentingnya pengalaman praktikum untuk pemahaman struktur jaringan tumbuhan dan adanya kendala fasilitas yang dihadapi sekolah, maka pelaksanaan analisis kebutuhan terhadap penyusunan panduan praktikum mikroteknik sederhana berbasis pewarna alami menjadi langkah awal yang strategis. Panduan ini diharapkan mampu menjadi solusi praktis untuk mengatasi keterbatasan sumber daya laboratorium, sekaligus memperkuat keterampilan ilmiah siswa, dan meningkatkan pemahaman konsep jaringan tumbuhan melalui pengalaman belajar yang autentik dan relevan.

METODE

Penelitian ini mengadopsi pendekatan deskriptif kualitatif dengan tujuan utama mendeskripsikan secara komprehensif kondisi aktual pelaksanaan praktikum materi jaringan tumbuhan di SMA. Hasil penelitian ini berfokus pada penentuan analisis kebutuhan (*need assessment*) yang terperinci terkait pengembangan panduan praktikum mikroteknik sederhana berbasis pewarna alami. Subjek penelitian ini adalah guru mata pelajaran Biologi yang secara spesifik mengampu kelas XI dan memiliki pengalaman mengajar materi jaringan tumbuhan. Penentuan subjek dilakukan melalui teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan responden yang memiliki relevansi langsung dengan fokus penelitian dan bersedia berpartisipasi dalam proses pengumpulan data melalui angket dan wawancara. Pemilihan subjek yang tepat menjamin data yang diperoleh merefleksikan kebutuhan praktis di lapangan.

Teknik Analisis Data

Data angket dianalisis menggunakan perhitungan persentase (*descriptive statistics*) untuk mengukur tingkat persetujuan dan kebutuhan guru pada setiap aspek. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Persentase Persetujuan (P)} = \frac{\text{Jumlah Skor Perolehan}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Interpretasi persentase hasil perhitungan dikategorikan berdasarkan kriteria sebagai berikut:

Tabel 1. Interpretasi persentase

Persentase (%)	Jenis Pohon
0 – 20%	Sangat Rendah
21 – 40%	Rendah
41 – 60%	Sedang
61 – 80%	Tinggi
81 – 100%	Sangat Tinggi

Hasil analisis ini akan menjadi dasar penentuan tingkat kendala praktikum, tingkat kebutuhan media mikroskopis, dan tingkat urgensi inisiatif pembuatan preparat mandiri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pendahuluan ini menghasilkan tiga temuan utama yang bersumber dari analisis kebutuhan guru, yang dikelompokkan berdasarkan aspek ketersediaan dan kendala, kebutuhan media pembelajaran, serta urgensi pembuatan preparat mandiri. Rangkuman hasil perhitungan persentase respons guru melalui angket disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Persentase repons guru melalui angket

Aspek	Persentase	Kategori
Aspek Kebutuhan Media Pembelajaran	Selama ini pembelajaran jaringan tumbuhan lebih banyak menggunakan gambar dari buku atau internet $37/50 \times 100 = 74\%$	Sangat Tinggi
	Pembelajaran jaringan tumbuhan akan lebih menarik jika menggunakan media nyata seperti preparat mikroskopis $50/50 \times 100 = 100\%$	
	Pembuatan preparat jaringan tumbuhan dapat membantu memahami konsep jaringan dengan baik $50/50 \times 100 = 100\%$	
Aspek Ketersediaan dan Kendala	Sekolah memiliki keterbatasan jumlah preparat jaringan tumbuhan untuk praktikum $35/50 \times 100 = 70\%$	Tinggi
	Biaya pembelian preparat jadi (komersial) cukup mahal bagi sekolah $50/50 \times 100 = 100\%$	
	Praktikum jaringan tumbuhan sering tertunda karena kurangnya alat dan bahan preparat $33/50 \times 100 = 66\%$	
	Guru mengalami kesulitan dalam menyiapkan media pembelajaran berbasis mikroskop $36/50 \times 100 = 72\%$	
Aspek Urgensi Pembuatan	Perlu dilakukan pembuatan preparat jaringan tumbuhan secara mandiri di sekolah $47/50 \times 100 = 94\%$	Sangat Tinggi

Preparat Mandiri	Pembuatan preparat sendiri dapat menumbuhkan keterampilan praktikum siswa	50/50 x 100 = 100%
	Dengan membuat preparat sendiri, siswa akan lebih memahami langkah kerja ilmiah	48/50 x 100 = 96%

1. Ketersediaan Preparat dan Kendala Pelaksanaan Praktikum

Hasil analisis data menunjukkan bahwa aspek ketersediaan preparat dan kendala pelaksanaan praktikum memperoleh nilai persentase 77%. Nilai ini mengindikasikan adanya kendala yang signifikan dan dihadapi oleh mayoritas sekolah dalam menyelenggarakan praktikum materi jaringan tumbuhan. Temuan kunci menunjukkan bahwa 70% guru melaporkan keterbatasan jumlah preparat mikroskopis yang tersedia, dan secara absolut 100% guru setuju bahwa biaya pembelian preparat komersial (*ready-made*) terlalu mahal bagi institusi sekolah.

Hasil ini mengukuhkan temuan dari berbagai penelitian terdahulu yang secara konsisten melaporkan bahwa sebagian besar SMA di Indonesia menghadapi keterbatasan fasilitas laboratorium, khususnya ketersediaan preparat mikroskopis dan bahan kimia esensial, yang berakibat pada pelaksanaan praktikum yang suboptimal atau bahkan tertunda (Dewi *et al.*, 2016; Rahmah *et al.*, 2021; Rezeqi, 2012). Pernyataan 66% guru yang menyebutkan praktikum sering tertunda semakin memperjelas kondisi bahwa minimnya sarana prasarana mendorong guru untuk mengganti kegiatan praktik dengan metode ceramah atau penggunaan media visual yang kurang otentik.

Selain itu, 72% guru juga melaporkan mengalami kesulitan dalam menyiapkan media pembelajaran berbasis mikroskop secara mandiri. Kesulitan ini bersumber dari tuntutan proses preparasi awetan yang memerlukan peralatan spesifik, bahan kimia tertentu, dan alokasi waktu yang memadai. Kondisi defisit ini secara langsung membatasi pengalaman belajar siswa yang seharusnya memperoleh kesempatan kritis untuk melakukan observasi visual terhadap kompleksitas struktur jaringan tumbuhan. Secara keseluruhan, temuan ini mencerminkan adanya kesenjangan substansial antara tuntutan kurikulum yang menekankan pembelajaran berbasis praktikum dengan kondisi riil ketersediaan sumber daya laboratorium di sekolah.

2. Kebutuhan Media Pembelajaran Mikroskopis

Analisis terhadap aspek kebutuhan media pembelajaran menunjukkan persentase yang sangat tinggi, yaitu 91%. Data yang dikumpulkan mengungkap bahwa 74% guru masih menjadikan gambar dari buku teks atau sumber internet sebagai media utama dalam pengajaran jaringan tumbuhan. Namun, secara paradoks, 100% guru meyakini bahwa penggunaan media nyata berupa preparat mikroskopis memiliki daya tarik yang jauh lebih besar bagi siswa dan berpotensi kuat menumbuhkan rasa ingin tahu mereka terhadap struktur mikroskopis.

Temuan ini selaras dengan hasil penelitian yang menegaskan bahwa pengalaman visual langsung melalui mikroskop dapat berkontribusi signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep (Herawati *et al.*, 2020). Lebih lanjut, 100% guru menyatakan bahwa kegiatan pembuatan preparat dapat mendukung siswa memahami konsep jaringan tumbuhan secara lebih efektif dibandingkan sekadar mengandalkan media gambar.

Hal ini memperkuat pandangan bahwa pembelajaran biologi, terutama pada materi yang bersifat mikroskopis, menuntut pengalaman praksis agar siswa tidak hanya berfokus pada penghafalan nama-nama jaringan, tetapi juga mampu menginternalisasi struktur dan fungsinya melalui observasi langsung (Nur *et al.*, 2020). Oleh karena itu, kebutuhan akan media

mikroskopis yang memadai dan mudah diakses menjadi urgensi utama dalam upaya peningkatan kualitas pendidikan biologi.

3. Urgensi Pembuatan Preparat Jaringan Tumbuhan Secara Mandiri

Aspek urgensi pembuatan preparat mandiri memperoleh persentase tertinggi, mencapai 96%. Sebanyak 94% guru menilai bahwa inisiatif pembuatan preparat jaringan secara mandiri harus diintegrasikan dalam kegiatan sekolah, terutama sebagai respons langsung terhadap keterbatasan aksesibilitas preparat komersial.

Dalam konteks pengembangan keterampilan, 100% guru berpendapat bahwa kegiatan pembuatan preparat sendiri efektif dalam menumbuhkan keterampilan praktikum siswa. Pandangan ini konsisten dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam prosedur mikroteknik sederhana meliputi pemotongan jaringan, pewarnaan, hingga *mounting* dapat meningkatkan kompetensi ilmiah, ketelitian, dan kemampuan observasi (Nur *et al.*, 2020; Herawati *et al.*, 2020).

Selain itu, 96% guru menyatakan bahwa melalui pembuatan preparat mandiri, siswa akan lebih memahami tahapan dan hakikat langkah kerja ilmiah. Aspek ini sangat relevan dengan prinsip pembelajaran biologi kontekstual, di mana siswa tidak hanya menjadi konsumen objek studi tetapi juga memahami dan menguasai proses saintifik di baliknya. Penelitian sebelumnya tentang preparasi jaringan menggunakan pewarna alami, seperti filtrat flamboyan (Jannah *et al.*, 2021), ekstrak daun pacar (Ahmad *et al.*, 2013), dan kunyit (Ode *et al.*, 2022), telah membuktikan bahwa metode ini mampu menghasilkan preparat yang layak secara pedagogis, sekaligus menawarkan solusi yang lebih ekonomis dan aman untuk diterapkan di lingkungan sekolah. Berdasarkan temuan ini, pembuatan preparat mandiri berbasis bahan alami muncul sebagai solusi yang realistis dan inovatif untuk mengatasi defisit fasilitas laboratorium.

4. Implikasi Temuan terhadap Pengembangan Panduan Praktikum

Data komprehensif dari analisis kebutuhan menunjukkan adanya konsistensi yang kuat antara tingkat kendala fasilitas yang tinggi, tingginya kebutuhan terhadap media mikroskopis, dan tingginya urgensi pelaksanaan pembuatan preparat mandiri. Konvergensi temuan ini secara tegas mengindikasikan bahwa pendidik sangat membutuhkan panduan praktikum mikroteknik sederhana berbasis pewarna alami yang aplikatif untuk digunakan pada jenjang sekolah menengah.

Panduan yang akan dikembangkan harus diprioritaskan untuk mencakup elemen-elemen meliputi prosedur pembuatan preparat awetan yang didesain secara sederhana dan mudah diikuti, pemanfaatan pewarna alami yang terbukti efektif, aman, dan terjangkau, daftar alat dan bahan yang mudah ditemukan dan dijangkau di lingkungan sekolah, petunjuk kerja ilmiah yang didesain untuk secara eksplisit melatih keterampilan praktikum dan kompetensi prosedural siswa.

Dengan demikian, pengembangan panduan ini tidak hanya berfungsi sebagai solusi atas keterbatasan fasilitas, tetapi juga menjadi sarana strategis untuk meningkatkan mutu pembelajaran dan pengalaman ilmiah siswa dalam memahami struktur jaringan tumbuhan.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya kesenjangan signifikan antara tuntutan kurikulum dan realitas pelaksanaan praktikum jaringan tumbuhan di Sekolah Menengah Atas (SMA), dengan tingkat kendala yang berada pada kategori Tinggi (77%), didominasi oleh terbatasnya jumlah preparat mikroskopis dan tingginya biaya preparat komersial (100% guru setuju mahal). Kondisi ini berimplikasi pada tingginya kebutuhan akan media pembelajaran nyata (kategori

Sangat Tinggi, 91%), karena guru menilai pengamatan mikroskopis esensial untuk memfasilitasi pemahaman konsep siswa yang tidak dapat dicapai hanya melalui media gambar. Oleh karena itu, terdapat urgensi yang sangat kuat (kategori Sangat Tinggi, 96%) terhadap inisiatif pembuatan preparat jaringan tumbuhan secara mandiri di sekolah. Urgensi ini tidak hanya berfungsi sebagai solusi atas keterbatasan fasilitas, tetapi juga menjadi sarana efektif untuk meningkatkan keterampilan praktikum dan pemahaman siswa terhadap langkah kerja ilmiah. Secara keseluruhan, temuan ini secara tegas menyimpulkan adanya kebutuhan mendesak terhadap pengembangan panduan praktikum mikroteknik sederhana berbasis pewarna alami yang aplikatif, ekonomis, dan aman, sebagai solusi untuk meningkatkan kualitas pengalaman belajar siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dra. Dwi Ari Budiretnani, M.Pd. dan Tutut Indah Sulistiyowati, M.Si sebagai dosen pembimbing 1 dan 2, serta Dr. Poppy Rahmatika Primandiri selaku dosen pengampu matakuliah PKTI yang telah memberikan bimbingan serta dukungan dalam pembuatan artikel konseptual ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Dewi, I. S., Sunariyati, S., & Neneng, L. (2016). Analisis kendala pelaksanaan praktikum biologi di SMA Negeri se-Kota Palangka Raya. *Edu Sains*, 5(1), 1–12.
- Herawati, E., Listyawati, S., Widiyanti, T., Budiharjo, A., & Astirin, O. P. (2020). Pendampingan dan peningkatan kompetensi praktik biologi mikroskopis bagi siswa SMP Djama'atul Ichwan Surakarta. *SEMAR*, 9(1), 12–20.
- Jannah, N., Mahmud, N. R. A., Karo, N. A. K., & Mahfud, N. (2021). Pemanfaatan filtrat bunga flamboyan (*Delonix regia*) sebagai pewarna alternatif dalam pengamatan preparat jaringan tumbuhan. *Jurnal Biosains dan Edukasi*, 2(1),
- Nur, A., Noor, R., Tika, N. Y., & Agustina, P. (2020). Preparat jaringan tumbuhan menggunakan pewarna alami sebagai media belajar praktikum biologi sel. *Jurnal Lentera Pendidikan*, 5(2), 85–94.
- Nurhayati, L. (2019). *Pengembangan media pembelajaran biologi berupa preparat jaringan tumbuhan Dicotyledoneae menggunakan pewarna alami* (Tesis).
- Ode, A., Sampulawa, S., & Hulopi, F. (2022). Pemanfaatan ekstrak kunyit (*Curcuma domestica*) sebagai pewarna alami pembuatan preparat awetan jaringan tumbuhan dalam praktikum biologi sel. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 756–766.
- Rahmah, N., Iswadi, I., Asiah, A., Hasanuddin, H., & Syafrianti, D. (2021). Analisis kendala praktikum biologi di Sekolah Menengah Atas. *BIODIK*, 7(2), 169–178.
- Rezeqi, S. (2012). Analisis kelengkapan laboratorium dalam pelaksanaan praktikum biologi di SMA Negeri se-Kabupaten Karo. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 3(4), 50–57.
- Ahmad, S. N. N. A., Budiono, J. D., & Pratiwi, R. (2013). Pengembangan media preparat jaringan tumbuhan menggunakan pewarna alternatif dari filtrat daun pacar (*Lawsonia inermis*).