

WENTER SEBAGAI PEWARNA ALTERNATIF DALAM PEWARNAAN MEDIA PREPARAT JARINGAN BATANG DAN AKAR TUMBUHAN PLETEKAN (*Ruellia* sp.) DAN BELUNTAS (*Pluchea indica*)

Ica Nur Indasari, J. Djoko Budiono, Wisanti
Jurusan Biologi FMIPA UNESA
Jalan Ketintang Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231, Indonesia
e-mail: ic4_indah@yahoo.co.id

ABSTRACT- This research aims to produce plant tissue preparation use *wenter* as the alternative dye in the plant tissue staining, describe absorbing each of the stem and root plant tissue component used *wenter* as the alternative dye. Development of the plant tissue preparation include analyze Standard competence and Basic competence in the XI grade of the Biology in SMA, making of pletekan (*Ruellia* sp.) and beluntas (*Pluchea indica*) plant tissue preparation used *wenter* as alternative dye with simple method, analyze plant tissue preparation to the plant anatomy lecturer, microtechnique lecturer and teacher of Biology in SMA. The research result show that each of pletekan and beluntas stem and root tissue have capability absorb *wenter* dye with different intensity. The plant tissue with thin cell wall, primary cell wall and life protoplasts like parenchyma, epidermis, floem and protoxylem (trakea) have high intensity to absorb the *wenter* dyes, the cell wall of that tissue look red colour. The tissue with secondary cell wall and lignified like schlerenchyma, metaxilem have low intensity to absorb *wenter* dye, the cell wall of that tissue look light yellow.

Keywords: *preparation media, plant tissue, alternative dye wenter*

ABSTRAK – Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkkan media preparat jaringan tumbuhan menggunakan pewarna alternatif *wenter* sebagai alternatif dalam pewarnaan jaringan, mendeskripsikan penyerapan warna tiap jaringan penyusun batang dan akar tanaman pletekan dan beluntas menggunakan pewarna alternatif *wenter*. Prosedur pengembangan media preparat jaringan tumbuhan penelitian ini meliputi analisis konsep sesuai Standar kompetensi dan Kompetensi dasar biologi SMA kelas XI, pembuatan preparat batang dan akar tumbuhan pletekan dan beluntas menggunakan

pewarna alternatif *wenter* dengan metode sederhana, telaah preparat pada dosen bidang anatomi tumbuhan dan dosen bidang mikroteknik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tiap jaringan penyusun batang dan akar tumbuhan pletekan dan beluntas dapat menyerap pewarna *wenter* dengan intensitas yang berbeda. Jaringan yang terdiri dari sel yang berdinding primer dan memiliki protoplas hidup dapat menyerap warna dengan intensif ditunjukkan dinding sel berwarna merah. Jaringan dengan dinding sel yang berdinding sekunder dan mengalami lignifikasi memiliki intensitas yang lemah dalam menyerap warna, ditunjukkan dengan warna dinding sel kuning mengkilat.

Kata Kunci: *media preparat, jaringan tumbuhan, pewarna alternatif wenter*

I. PENDAHULUAN

Kegiatan praktikum dilaksanakan agar siswa mendapat pengalaman langsung. Pengalaman langsung ini akan memberikan kesan yang lebih bermakna mengenai informasi dan gagasan (Arsyad, 2011). Salah satu standar kompetensi dalam mata pelajaran biologi yaitu memahami keterkaitan antara struktur dan fungsi jaringan tumbuhan serta penerapannya pada sains, teknologi, lingkungan dan masyarakat (salingtemas) dengan salah satu kompetensi dasarnya yaitu mengidentifikasi struktur jaringan tumbuhan dan mengaitkan dengan fungsinya. Kompetensi tersebut dapat dicapai siswa salah satunya dengan melaksanakan kegiatan praktikum mengamati jaringan tumbuhan.

Berdasarkan pengalaman melaksanakan Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA Negeri 1 Cerme-Gresik guru belum dapat melaksanakan kegiatan pengamatan jaringan tumbuhan karena belum tersedia preparat jaringan tumbuhan. Penyebab belum tersedia media preparat jaringan tumbuhan di sekolah di antaranya media preparat awetan jaringan tumbuhan memiliki harga relatif mahal dan spesimen tumbuhan yang dijadikan

preparat kurang dikenali siswa. Selain itu apabila harus membuat media preparat jaringan tumbuhan sendiri membutuhkan peralatan (mikrotom) dan bahan yang dibutuhkan (parafin, zat warna safranin dan fastgreen) memiliki harga yang relatif mahal serta proses pembuatannya membutuhkan waktu yang relatif lama.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan sulitnya proses pembuatan media preparat jaringan tumbuhan adalah dengan membuat preparat jaringan tumbuhan dengan teknik yang sederhana. Teknik sederhana yang dilakukan biasa disebut teknik irisan bebas, dengan menggunakan teknik ini peralatan yang diperlukan sederhana dan waktu pembuatan preparat menjadi relatif lebih singkat.

Salah satu bahan yang diperlukan pembuatan media preparat jaringan tumbuhan adalah zat warna. Zat warna yang biasa digunakan dalam pembuatan preparat jaringan tumbuhan adalah safranin dan fast green. Tujuan pewarnaan jaringan tumbuhan adalah dapat membedakan bagian setiap jaringan sehingga mudah diamati di bawah mikroskop. Menurut Handari (1983) zat warna memiliki afinitas selektif terhadap organela sel dan jaringan sehingga sel-sel dan jaringan yang berbeda dalam suatu organ tumbuhan dapat lebih mudah untuk dibedakan. Penggunaan zat warna tersebut memiliki kelemahan yaitu memiliki harga yang relatif mahal dan sulit untuk mendapatkannya memperolehnya harus melalui proses pemesanan hal ini menjadi penyebab sulit dijangkau oleh sekolah pada tingkat menengah, sehingga diperlukan zat warna alternatif yang mudah didapat dan mudah dalam penggunaannya.

Zat warna alternatif yang akan digunakan dalam pembuatan media preparat pada penelitian ini adalah pewarna sintetik yang digunakan untuk mewarnai kain yang berasal dari serat tumbuhan yang mengandung selulosa. Zat warna ini biasa disebut wenter. Zat warna substantif mempunyai daya afinitas yang besar terhadap serat selulosa, antara gugus hidroksil selulosa dengan zat warna substantif terjadi ikatan hidrogen sehingga selulosa dapat terwarnai (Husniati dan Firtanto, 2011). Zat warna wenter ini diharapkan dapat digunakan sebagai pewarna alternatif pada pewarnaan media preparat jaringan tumbuhan karena mudah didapat, memiliki harga yang relatif murah jika dibandingkan dengan pewarna safranin dan penggunaannya mudah.

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian pengembangan preparat jaringan tumbuhan menggunakan pewarna alternatif wenter untuk menunjang praktikum pengamatan jaringan tumbuhan kelas XI IPA mata pelajaran Biologi.

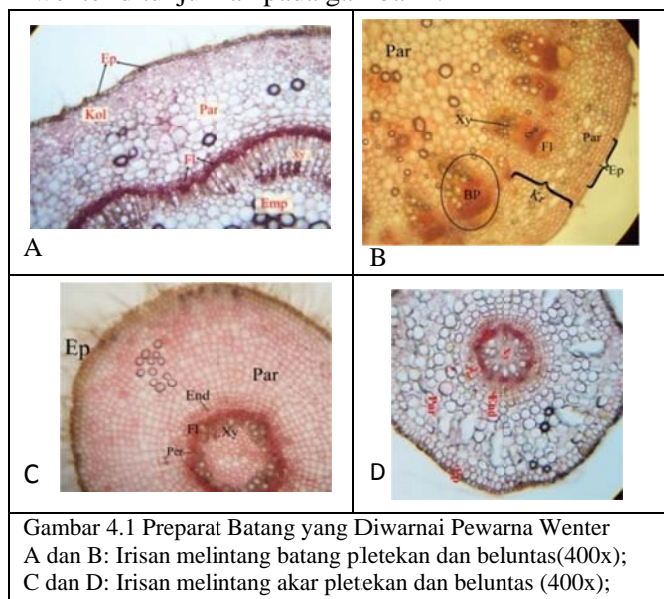
METODE PENELITIAN

Penelitian ini melalui beberapa tahapan, meliputi: (1) analisis konsep sesuai Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar mata pelajaran biologi SMA kelas XI materi struktur jaringan tumbuhan, penentuan tumbuhan spesimen preparat, pembuatan preparat dengan metode sederhana dan telaah oleh dosen bidang anatomi tumbuhan, dosen bidang mikroteknik dan guru biologi SMA; (2) sasaran penelitian adalah jaringan tumbuhan yang diwarnai menggunakan pewarna alternatif wenter; (3) teknik pengumpulan data dengan memberikan lembar telaah penyerapan warna tiap jaringan tumbuhan kepada dosen bidang anatomi tumbuhan, dosen bidang mikroteknik dan guru biologi SMA; (4) analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif, yaitu dengan mendeskripsikan penyerapan warna tiap jaringan batang dan akar tumbuhan pletakan dan beluntas terhadap pewarna alternatif wenter.

Penggunaan pewarna dengan melarutkan 1 gram pewarna wenter dalam 100 ml air dan perendaman jaringan pada pewarna selama 20 menit. Pembuatan preparat dengan metode sederhana, langkah-langkah pembuatan sesuai dengan prosedur rutin dalam mikroteknik (Budiono, 1992) meliputi pengirisan organ batang dan akar, fiksasi irisan jaringan, pencucian, pewarnaan, dilanjutkan pencucian terhadap zat warna, dehidratasi, dealkoholisasi, perekatan spesimen menggunakan entellan dan pemberian label.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian ini berupa hasil telaah kemampuan penyerapan warna tiap jaringan penyusun organ batang dan akar terhadap pewarna alternatif wenter. Hasil gambar preparat batang dan akar yang diwarnai menggunakan pewarna alternatif wenter ditunjukkan pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Preparat Batang yang Diwarnai Pewarna Wenter
A dan B: Irisan melintang batang pletakan dan beluntas(400x);
C dan D: Irisan melintang akar pletakan dan beluntas (400x);

Tabel hasil penyerapan jaringan batang

No	Jaringan	Penyerapan Warna Jaringan Penyusun Batang												Keterangan/ Komentar
		Batang pletekan						Batang beluntas						
		P1		P2		P3		P1		P2		P3		
		y	t	y	t	y	t	y	t	y	t	y	t	
1	Ep	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	menyerap warna, dinding sel merah.
2	Par	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	sedikit menyerap warna.
3	Kol	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	menyerap warna intensif, dinding sel merah.
4	Skle	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	menyerap warna kurang intensif, dinding sel kuning mengkilat.
5	Fl	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	Menyerap warna intensif. Dinding sel merah.
6	Xi	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	menyerap warna.

ditunjukkan oleh tabel 4.1 berikut ini:

Keterangan: P1: Preparat 1; P2: Preparat 2; P3: preparat 3; y : ya (dapat menyerap warna); t : tidak (tidak dapat menyerap warna)

Ep: epidermis; Par: parenkim; Kol: kolenkim; Skle: sklerenkim; Fl: floem; Xi: xilem.

Tabel hasil penyerapan jaringan batang ditunjukkan oleh tabel 4.2 berikut ini.

No	Jaringan	Penyerapan Warna Jaringan Penyusun Akar												Keterangan/ Komentar
		Akar pletekan						Akar beluntas						
		P1		P2		P3		P1		P2		P3		
		y	t	y	t	y	t	y	t	y	t	y	t	
1	Epi	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	menyerap warna intensif, dinding sel merah.
2	Par	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	akar pletekan menyerap warna intensif, dinding sel merah. Parenkim akar beluntas tidak menyerap warna.
3	Endo	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	sulit teridentifikasi (penyerapan warna tidak berbeda dengan sel sekitarnya).
4	Per	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	menyerap warna sulit diamati tidak dapat dibedakan dengan jaringan di sekitarnya.
5	Fl	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	menyerap warna intensif, dinding sel merah pada komponen tapis.
6	Xi	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	menyerap warna, trakea merah.

Keterangan: P1: Preparat 1; P2: Preparat 2; P3: preparat 3; y : ya (dapat menyerap warna); t : tidak (tidak dapat menyerap warna)

Ep: epidermis; Par: parenkim; Kol: kolenkim; Endo: endodermis; Per: perisikel; Fl: floem; Xi: xilem.

Pewarnaan adalah proses pemberian warna pada jaringan yang telah dipotong sehingga unsur jaringan menjadi kontras dan dapat dikenali dengan menggunakan mikroskop. Proses timbulnya warna pada jaringan yang diwarnai terkait dengan terjadinya ikatan molekul antara zat warna dengan jaringan tertentu. Zat warna yang terikat pada jaringan akan menyerap sinar dengan panjang gelombang tertentu sehingga jaringan akan tampak berwarna (Saidi, 2010).

Berdasarkan tabel 4.1 mengenai penyerapan jaringan batang kedua tumbuhan terhadap pewarna wenter menunjukkan bahwa setiap jaringan memiliki kemampuan menyerap zat warna. Jaringan epidermis, kolenkim, floem dan xilem memiliki kemampuan intensif dalam menyerap zat warna. Hal ini ditunjukkan dengan dinding sel yang berwarna merah. Jaringan parenkim pada batang beluntas berdasarkan hasil telaah dan komentar penelaah jaringan ini sedikit menyerap warna. Jaringan sklerenkim juga memiliki kemampuan menyerap warna, berdasarkan keterangan penelaah penyerapannya kurang intensif. Hal ini ditunjukkan dengan dinding sel yang berwarna kuning mengkilat.

Berdasarkan tabel hasil telaah penyerapan warna tiap jaringan penyusun akar tumbuhan pletekan dan beluntas tabel 4.2 di atas, tiap jaringan memiliki kemampuan dalam menyerap zat warna. Penyerapan warna tiap jaringan pada akar tidak berbeda dengan batang. Keterangan dan komentar yang diberikan penelaah menyatakan bahwa tiap jaringan penyusun batang dan akar kedua tumbuhan tersebut memiliki intensitas penyerapan pewarna yang berbeda. Jaringan epidermis yang memiliki dinding tipis dan memiliki kemampuan intensif dalam menyerap zat warna hal ini ditunjukkan dengan dinding sel yang berwarna merah, jaringan parenkim, epidermis, kolenkim, floem dan protoxilem (trakea xilem). Sedangkan jaringan yang mengalami penebalan dinding sekunder dan mengalami lignifikasi seperti sklerenkim memiliki intensitas yang rendah dalam menyerap warna hal ini ditunjukkan dengan warna dinding sel kuning mengkilat. Trakea xilem (protoxilem) pada akar pletekan memiliki kemampuan penyerapan kuat, dinding sel berwarna merah gelap. Komponen trakea xilem (protoxilem) jarang mengalami lignifikasi, kandungan utamanya ialah selulosa.

Zat warna alternatif yang digunakan pada penelitian ini adalah zat warna sintetik wenter, dalam kehidupan sehari-hari digunakan untuk mewarnai kain. Zat warna ini dipilih karena mudah didapat dan memiliki harga yang relatif murah serta penggunaannya praktis. Zat warna ini mempunyai

daya afinitas yang besar terhadap kain yang mengandung serat selulosa sehingga zat warna wenter ini diharapkan dapat digunakan sebagai pewarna alternatif pada pewarnaan preparat jaringan tumbuhan.

Gugusan hidroksil dalam molekul selulosa dapat mengadakan ikatan hidrogen dengan gugusan hidroksil, amina, dan azo dalam molekul zat warna (Arifin, 2010). Begitu pula dengan akar beluntas, penyerapan pada komponen trakea xilem kuat sehingga dinding sel berwarna merah tua. Serat xilem terdapat pada akar beluntas, pada dinding selnya sudah mengalami penebalan sekunder dan sudah mengalami lignifikasi. Penyerapan warna pada serat xilem kurang tajam sehingga dinding sel berwarna kuning mengkilat. Endodermis dan perisikel pada akar kedua tumbuhan sulit diidentifikasi karena penyerapannya sama dengan jaringan di sekitarnya.

Sel hidup dan memiliki dinding yang tipis menurut Santoso dkk. (2007) memiliki komponen penyusun dinding sel utama berupa selulosa. Jaringan tersebut tidak mengalami lignifikasi karena penebalan dinding selnya primer.

Derajat keasaman (pH) zat warna dapat menentukan muatan zat kimia untuk masuk dalam golongan yang bermuatan positif atau bermuatan negatif hal ini mempengaruhi kemampuan suatu zat warna untuk dapat terserap ke dalam jaringan (Anonim, 2006). Penyerapan zat warna oleh jaringan menurut Brien (1964) dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu sifat zat warna yang digunakan termasuk dalam kelompok zat warna asam atau basa. Berdasarkan pembahasan di atas terlihat bahwa zat warna wenter memiliki kemampuan penyerapan terhadap jaringan yang memiliki dinding sel tipis, terdiri dari sel hidup dan dinding sel dengan penebalan primer yang belum mengalami lignifikasi. Jaringan yang terdiri dari sel mati dan mengalami penebalan sekunder atau terlignifikasi memiliki kemampuan penyerapan zat warna yang kurang intensif ditunjukkan dengan warna dinding sel kuning mengkilat.

Pewarna alternatif wenter memiliki karakteristik pewarnaan yang berbeda dengan pewarna yang digunakan untuk mewarnai jaringan tumbuhan yang mengandung lignin seperti safranin. Safranin dapat mewarnai jaringan dengan dinding sel yang mengalami penebalan sekunder dan terlignifikasi (Conn, 1925).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada saudari Sayyidah Nugrahani N. Ahmad dan saudari Mita Nur Wanti yang telah memberikan banyak bantuan selama pembuatan preparat, serta kepada Dra. Rinie Pratiwi Puspitawati, M.Si dan Dr. M. Thamrin Hidayat, M.Kes selaku dosen penelaah preparat yang telah memberikan banyak masukan, arahan dan saran untuk perbaikan pembuatan preparat jaringan tumbuhan menggunakan pewarna alternatif wenter.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diperoleh dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pewarna wenter dapat digunakan sebagai alternatif pewarna dalam pembuatan preparat jaringan tumbuhan batang dan akar. Hal ini ditunjukkan tiap jaringan tumbuhan dapat menyerap zat warna dengan kemampuan penyerapan yang berbeda sehingga menimbulkan kontras warna antara satu jaringan dengan jaringan yang lain.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa saran, antara lain:

1. Perlu ditentukan waktu optimum perendaman agar preparat yang dibuat dapat menyerap warna secara optimum.
2. Preparat yang dibuat perlu untuk diujicobakan kepada siswa untuk mengetahui efektifitas preparat dengan menggunakan pewarna alternatif sebagai media pembelajaran.
3. Perlu kajian yang lebih mendalam mengenai kandungan zat warna wenter dan karakteristik pewarnaan jaringan tumbuhan menggunakan pewarna alternatif wenter.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. *Cell Path "Staining Theory"*. (online, diakses 18 Maret 2012)
- Anonim. 2011. The Chemistry of Dye and Staining. http://www.nationaldiagnostics.com/articleinfo.php/articles_id/105. diakses tanggal 14 Maret 2012.
- Anonim. 2010. Zat Warna Sintetis – Bagian 2. <http://letsare17.blogspot.com/2010/10.zat-warna-sintetis-bagian-1.html>. diakses tanggal 28 Februari 2012.

- Berlyn, Graeme dan Jerome P. Miksche. 1976. *Botanical Microtechnique and Cytochemistry*. Iowa: The Iowa State University Press.
- Brien, T. P, N. Feder dan M. E. Cully. 1964. Polychromatic Staining of Plant Cell Wall by Toluidine Blue O. *Jurnal Penelitian Tanpa penerbit* (367-373)
- Budiono, Johannes Djoko. 1992. *Pembuatan Preparat Mikroskopis (Teori dan Praktek)*. Surabaya: University Press IKIP Surabaya.
- Conn, H. J. 1925. *Biological Stains: A Handbook of The Nature and Uses of The Dyes Employed in The Biological Laboratory*. New York: The Commission.
- Esau, Khaterine. 2006. *Plant Anatomy*. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc.
- Handari, Suntoro. 1983. *Metode Pewarnaan (Histologi dan Histokimia)*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Jan, Hikmatul Ullah, Zabta Khan Shinwari dan Khan Bahader Marwat. 2011. Influence of Herbal Dye Extracted from Dry Wood of Indigenous *Berberies pachyantha* Kochne in Plant Histological staining. *Pak. J. Bot*, 43(5): 2597-2600.
- Palwanto, Muheri. 2003. Pewarna Tekstil sebagai Bahan Pembuatan Tinta Printer. *Skripsi* (Tidak Dipublikasikan). Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Pramita. 2010. Inventarisasi Tumbuhan sebagai Media Pembelajaran dalam Bentuk Preparat Permanen pada Materi Jaringan Tumbuhan di Kelas XI SMA Bina Bangsa Surabaya. *Skripsi* (Tidak dipublikasikan). Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Saidi, Dzul Effendi Bin Mohd. 2010. Serbuk Akar Kunyit (*Curcuma domestica Val*) sebagai Zat Warna Alternatif pada Histoteknik. *Skripsi* (Tidak dipublikasikan). Medan: Universitas Sumatera Utara
- Santoso, Leonita, Johannes Djoko Budiono, dan Rinie Pratiwi Puspitawati. 2007. *Handout Anatomi Tumbuhan*. Tidak diterbitkan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Windasari, Rina. 2008. "Pemanfaatan Kulit Kacang Tanah Sebagai Adsorben Zat Warna Direct Blue 28 " *Makalah PKM*. www.unnes.ac.id. (Online, diakses 25 April 2012)