

PEMANFAATAN PERKECAMBAHAN SERBUK SARI TAPAK DARA (*Vinca rosea L.*) SECARA IN VITRO SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN PRAKTIKUM BIOLOGI PERKEMBANGAN

THE USE OF IN VITRO TAPAK DARA (*Vinca rosea L.*) POLLEN GERMINATION AS A LABORATORY WORK ALTERNATIVE TOPIC IN DEVELOPMENT BIOLOGY

Budiwati
Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNY

E-mail : bwt_wati@yahoo.co.id

Abstrak

Salah satu topik pada praktikum Biologi Perkembangan adalah “Polinasi dan Fertilisasi”. Proses polinasi dan fertilisasi merupakan tahapan yang sangat penting pada reproduksi seksual tumbuhan Spermatophyta. Keberhasilan polinasi akan diikuti dengan pembentukan buluh serbuk sari (perkecambahan serbuk sari). Tanpa pembentukan buluh serbuk sari, fertilisasi tidak akan terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi perkecambahan serbuk sari tapak dara (*Vinca rosea L.*) secara in vitro sebagai alternatif bahan praktikum Biologi Perkembangan khususnya pada topik Polinasi dan Fertilisasi. Langkah penelitian yang ditempuh adalah mengecambahkan serbuk sari tapak dara pada variasi konsentrasi sukrosa. Pengamatan meliputi panjang buluh serbuk sari, prosentase perkecambahan, kecepatan berkecambah, keberadaan inti sperma, dan analisis potensi serbuk sari sebagai bahan praktikum Biologi Perkembangan topik Polinasi dan Fertilisasi. Dengan memperhatikan syarat-syarat suatu objek atau kejadian sebagai sumber belajar, dan dengan memperhatikan perolehan dari penelitian ini baik proses maupun produknya, maka pemanfaatan serbuk sari tapak dara sangat baik sebagai alternatif sumber belajar pada praktikum Biologi Perkembangan.

Kata kunci: tapak dara, perkecambahan serbuk sari secara in vitro, biologi perkembangan

Abstract

*One of the Development Biology Practical topics is “Pollination and Fertilization”. Pollination and fertilization are very important processes in sexual reproduction of Spermatophyta. Pollination is followed by pollen germination. Without the pollen germination, fertilization will not occur. This research aims to determine the use of in vitro pollen germination of *Vinca rosea L.* as an alternative lab materials for development biology, especially on the topic of pollination and fertilization. Research step taken is germinating *Vinca rosea L.* in the sucrose concentration variation. The observation includes the length of pollen tube, pollen germination percentage, germination rate, sperm nuclei existence, and analysis of potential pollen germination as lab work materials of Developmental Biology Pollination and Fertilisation topic. Having regard to the terms of an object or event as a source of learning, and having regard to the acquisition of both process and product of this research, the use of *Vinca rosea L.* pollen germination is very suitable as an alternative source of learning for Developmental Biology.*

PENDAHULUAN

Praktikum Biologi Perkembangan merupakan mata kuliah wajib tempuh bagi mahasiswa Jurusan Pendidikan Biologi UNY semester IV Program Studi Pendidikan dan Non Kependidikan. Praktikum ini mempunyai bobot 2 SKS. Dengan mengikuti praktikum

Biologi Perkembangan khususnya pada Bagian Tumbuhan, mahasiswa diharapkan dapat memahami struktur, perkembangan, dan fungsi alat reproduksi jantan maupun betina tumbuhan Angiospermae hingga proses perkembangan embrio, serta mengenal berbagai

macam alat reproduksi vegetatif pada tumbuhan Angiospermae.

Salah satu topik pada praktikum Biologi Perkembangan adalah “Polinasi dan Fertilisasi”. Proses polinasi dan fertilisasi merupakan tahapan yang sangat penting pada reproduksi seksual tumbuhan Spermatophyta. Keberhasilan polinasi akan diikuti dengan pembentukan buluh serbuk sari yang berfungsi membawa gamet jantan menuju kantung embrio tempat berkembangnya gamet betina.

Pada tumbuhan berbunga perkecambahan serbuk sari secara *in vivo* terjadi di kepala putik (stigma) (Tjitrosoepomo, 1991). Setelah serbuk sari kontak dengan kepala putik, serbuk sari akan membesar karena mengabsorpsi cairan pada permukaan kepala putik. Dinding lapisan dalam (intin) beserta protoplasma serbuk sari akan menonjol membentuk buluh melalui aperture yang biasa disebut lubang perkecambahan (*germ pore*). Buluh tersebut akan memanjang dan mencari jalan melalui jaringan-jaringan pada kepala putik dan tangkai putik hingga memasuki kantung embrio yang berada di dalam bakal biji (ovulum). Di dalam kantung embrio tepatnya di dalam sel sinergid, buluh serbuk sari akan pecah dan membebaskan inti sperma. Jika tidak ada hambatan, selanjutnya akan terjadi proses fertilisasi.

Perkecambahan serbuk sari merupakan tahap yang sangat peka terhadap pengaruh kondisi lingkungan. Menurut Darjanto dan Siti Satifah (1984) banyak fakta yang menunjukkan adanya kegagalan polinasi dan fertilisasi pada cuaca yang kurang baik, misalnya hujan. Selain dipengaruhi oleh faktor luar, kualitas serbuk sari juga dipengaruhi oleh umurnya. Makin tua umur serbuk sari makin lamban perkecambahannya dan tabung serbuk sari yang terbentuk akan lebih pendek. Pada umumnya serbuk sari setelah lepas dari antera hanya bertahan hidup satu atau beberapa hari saja sebelum dapat mencapai kepala putik yang reseptif (Swamy dan Krishnamurthy,

1980; Lestern, 2004). Untuk mengetahui apakah serbuk sari masih hidup atau tidak, perlu dilakukan uji viabilitas. Menurut Tuinstra dan Wadel (Lyra *et. al.* 2011) uji viabilitas serbuk sari dapat dilakukan dengan teknik pewarnaan atau dengan mengecambahkan serbuk sari secara *in vitro*. Teknik pewarnaan bertujuan untuk memastikan aktivitas enzim dan kekuatan membran serbuk sari. Sedangkan dengan mengecambahkan serbuk sari secara *in vitro* dapat diketahui kemampuan serbuk sari berkecambah pada kondisi tertentu.

Uji viabilitas serbuk sari merupakan salah satu aspek reproduksi generatif yang sangat menentukan keberhasilan hibridisasi tanaman terutama dalam menghasilkan varietas-varietas baru. Menurut Stanley and Linskens; Neves *et. al.* (Soares *et. al.*, 2008) faktor yang mempengaruhi keberhasilan perkecambahan serbuk sari adalah jenis tumbuhan, status nutrisi tumbuhan, medium perkecambahan, temperatur, waktu inkubasi, waktu pengambilan serbuk sari, stadium perkembangan bunga saat pengambilan serbuk sari, penggunaan pestisida dan insektisida, serta kondisi penyimpanan serbuk sari.

Manfaat praktikum bagi praktikan (mahasiswa) tidak diragukan lagi karena dengan keterlibatannya secara langsung, pemahaman konsep akan lebih mudah terjadi. Pemahaman suatu konsep akan lebih mudah ditanamkan melalui pengalaman langsung. Penggunaan bahan/materi praktikum yang menarik akan memberikan hasil yang baik karena akan meninggalkan kesan yang lebih mendalam. Untuk kelancaran praktikum, perlu juga menjadi pertimbangan yaitu mudah atau tidaknya bahan praktikum diperoleh dan cepat atau tidaknya pengamatan hasil praktikum bisa dilakukan.

Berdasarkan pengalaman selama melaksanakan praktikum, serbuk sari *Carica papaya* yang dikecambahkan pada medium sukrosa 20% buluh serbuk sari baru tumbuh setelah 7-9 jam. Waktu ini dirasa terlalu lama untuk

bisa mengamati hasil yang diharapkan. Sedangkan serbuk sari *Citrus sp* meskipun dalam waktu 20 menit sudah berkecambah, tetapi tidak mudah untuk mendapatkan bahannya. Serbuk sari *Hibiscus rosasinensis* mudah diperoleh namun pada saat dikecambahkan selama 24 jam pada medium sukrosa 20% ternyata belum menunjukkan terjadi perkecambahan. Bhojwani dan Bhatnagar (1974) menginformasikan bahwa serbuk sari *Lilium* memerlukan waktu 30-40 menit untuk berkecambah, serbuk sari bit (*Beta vulgaris*) memerlukan waktu 3 jam untuk berkecambah, sedangkan serbuk sari *Impatiens balsamina* memerlukan waktu 2-3 menit. Berdasarkan latar belakang di atas, perlu dicari alternatif bahan praktikum yang mudah didapat dan bisa diamati dalam waktu yang singkat seperti halnya *Impatiens balsamina*.

Tapak dara (*Vinca rosea L.*) yang mempunyai nama lain *Catharanthus roseus* merupakan salah satu anggota famili Apocynaceae yang banyak dijumpai di sekitar kita. Tapak dara merupakan herba perenial yang berbunga setiap saat. Biasanya tanaman ini menghasilkan bunga yang cukup banyak. Bunganya berkelamin ganda, aktinomorf, berbilangan 5. Kelopak berbagi, daun mahkota (petala) berlekatan membentuk tabung atau buluh panjang. Tajuk-tajuk mahkota di atas buluh terpuntir ke satu arah ketika masih kuncup. Walaupun kepala sari bunga tapak dara berukuran kecil, tetapi menghasilkan cukup banyak serbuk sari. Kepala sari membebaskan serbuk sari melalui celah longitudinal (Shukla dan Misra, 1982; Tjitrosoepomo, 1991).

Pada penelitian ini akan dikaji kemungkinan pemanfaatan perkecambahan serbuk sari tapak dara (*Vinca rosea L.*) sebagai alternatif bahan praktikum Biologi Perkembangan pada Pokok Bahasan Polinasi dan Fertilisasi. Adapun secara rinci tujuan dilakukannya penelitian ini adalah ingin mengetahui kecepatan berkecambah serbuk sari tapak dara, pengaruh variasi konsentrasi sukrosa pada

medium terhadap perkecambahan serbuk sari tapak dara, daya perkecambahan serbuk sari tapak dara, keberadaan inti sperma dalam buluh serbuk sari tapak dara, dan potensi serbuk sari tapak dara (*Vinca rosea L.*) sebagai bahan praktikum Biologi Perkembangan topic Polinasi dan Fertilisasi.

Manfaat praktikum bagi praktikan (mahasiswa) tidak diragukan lagi karena dengan keterlibatannya secara langsung pemahaman konsep akan lebih mudah terjadi. Pemahaman suatu konsep akan lebih mudah ditanamkan melalui pengalaman langsung. Penggunaan bahan/materi praktikum yang menarik akan memberikan hasil yang baik karena akan meninggalkan kesan yang lebih mendalam. Untuk kelancaran praktikum, perlu juga menjadi pertimbangan yaitu mudah atau tidaknya bahan praktikum diperoleh dan cepat atau tidaknya pengamatan hasil praktikum bisa dilakukan.

Menurut Colin Marsh (Suhardi, 2012), sumber belajar biologi adalah sesuatu baik benda maupun gejalanya yang dapat dipergunakan untuk memperoleh pengalaman dalam rangka pemecahan masalah biologi tertentu. Sumber belajar memungkinkan dan memudahkan terjadinya proses pembelajaran biologi. Menurut Prastowo, 2012 kriteria umum sumber belajar yang berkualitas adalah ekonomis, praktis, sederhana, mudah diperoleh, dan fleksibel.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Jurdik Biologi FMIPA, UNY. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk sari tapak dara (*Vinca rosea L.*).

Langkah-langkah penelitian yang ditempuh adalah; Pada penelitian awal dilakukan observasi tahap perkembangan bunga untuk pendekatan umur serbuk sari yang diambil. Pengelompokan umur serbuk sari

berdasarkan stadium perkembangan bunga disajikan pada Tabel 1. Bunga tapak dara dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

Untuk mengetahui kecepatan waktu berkecambah, maka setelah serbuk sari ditaburkan sesuai dengan kelompok serbuk sari yang ada, dilakukan pengamatan perkecambahan serbuk sari pada interval waktu 5 menit, 10 menit, dan 15 menit. Untuk observasi perkecambahan serbuk sari media yang digunakan adalah larutan sukrosa 10%, 15%, dan 20%. Media diteteskan pada cekungan gelas objek cekung. Benang sari diambil dengan menggunakan pinset. Dengan bantuan tusuk gigi, serbuk sari ditaburkan pada media perkecambahan.

Serbuk sari diamati di bawah mikroskop tiap interval waktu 5 menit sampai serbuk sari nampak berkecambah. Serbuk sari yang sudah berkecambah dicatat waktunya dan diukur panjang buluhnya menggunakan okuler mikrometer yang sudah ditera dengan obyektif mikrometer.

Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi sukrosa terhadap panjang buluh serbuk sari dilakukan pengukuran panjang buluh setelah 15 menit serbuk sari ditaburkan. Pengamatan dilakukan terhadap 10 serbuk sari sebagai ulangan. Konsentrasi sukrosa yang digunakan adalah 10%, 15%, dan 20%.

Untuk mengetahui daya perkecambahan serbuk sari, selain dengan mengukur panjang buluh, dilakukan juga perhitungan persentase serbuk sari yang berkecambah. Untuk mengetahui keberadaan inti sperma, dilakukan pengecatan dengan asetokarmin. Potensi perkecambahan serbuk sari tapak dara secara *in vitro* sebagai bahan praktikum Biologi Perkembangan, dapat diketahui dengan melakukan analisis terhadap hasil penelitian ini dikaitkan dengan pemanfaatannya secara efektif dalam mendukung praktikum topik polinasi dan fertilisasi.

Tabel 1. Pengelompokan Umur Serbuk Sari Tapak Dara (*Vinca rosea L.*) Berdasarkan Stadium Perkembangan Bunga

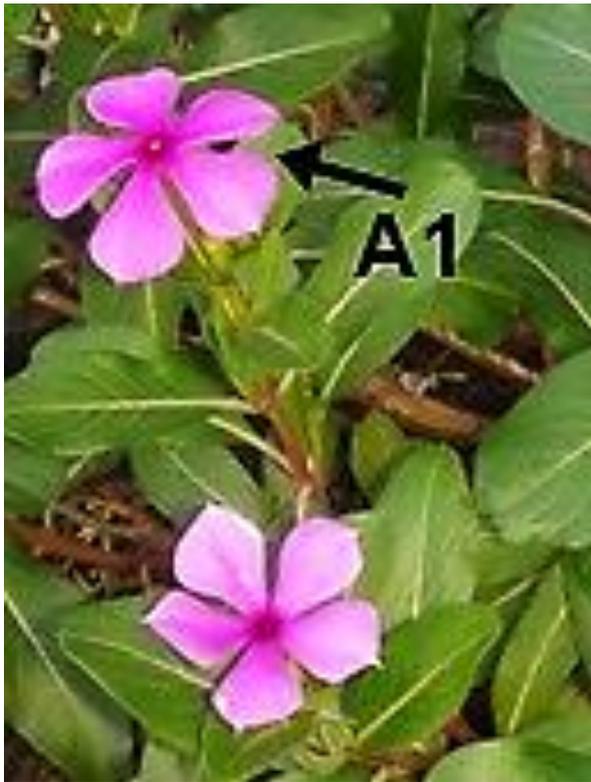
No	DAF	Kode	Morfologi Bunga Tapak Dara
1	-2 s.d. -1	B1	Kuncup, taju korola masih menutup penuh, warna hijau pucat, antera di bagian dalam buluh mahkota masih belum membuka
2	0	B2	Kuncup, taju korola masih menutup penuh, warna permukaan luar putih, warna merah muda di bagian dalam nampak samar-samar; antera membuka dengan celah memanjang, serbuk sari keluar dari antera
3	0	A0	Taju korola sudah setengah membuka, serbuk sari makin banyak yang keluar dari antera
4	0	A1	Taju korola sudah membuka penuh, kadang-kadang serbuk sari berhamburan sampai ke bagian tengah permukaan atas taju korola
5	+1	A2	Kenampakan korola bunga sulit dibedakan dengan kelompok bunga A1 tetapi serbuk sari yang berhamburan di bagian atas taju korola biasanya lebih banyak

Pengelompokan tersebut diadopsi dari Peterson *et. al.* (1991)

Keterangan: * DAF = *Days after flowering*



Gambar 1. Bunga Tapak Dara (*Vinca rosea L.*) Setengah Membuka (A0). A. Bunga A0 Tampak Samping; B. Bunga A0 Tampak Atas



Gambar 2. Bunga Tapak Dara (*Vinca rosea L.*) Membuka Penuh A1

HASIL DAN PEMBAHASAN
Kecepatan Waktu Perkecambahan Tiap
Kelompok Serbuk Sari

Waktu perkecambahan serbuk sari di-
 amati dengan interval waktu 5 menit, 10
 menit, dan 15 menit setelah serbuk sari ditabur-
 kan, hasilnya seperti tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Kecepatan Waktu Perkecambahan
 (Menit) Menurut Kelompok Serbuk
 Sari Bunga Tapak Dara (*Vinca rosea*
L.) pada Konsentrasi Sukrosa 15%

No	Kelompok Serbuk Sari	Waktu Pengamatan Menit Ke		
		5	10	15
1	B2	V		
2	A0	V		
3	A1	V		
4	A2	BL	V	

Keterangan: V : sudah berkecambah
 BL : belum berkecambah

Pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa ser-
 buk sari kelompok B2, A0, dan A1 dalam
 waktu 5 menit setelah ditaburkan dalam me-
 dium sudah mulai berkecambah. Sedangkan

serbuk sari kelompok A2 baru mulai berke-
 cambah setelah 10 menit ditanam. Sesuai de-
 ngan tahap-tahap/stadium perkembangan bu-
 nga, maka semakin tua umur serbuk sari se-
 makin lama waktu yang diperlukan untuk ber-
 kecambah. Namun demikian pada bunga ta-
 pak dara ini menunjukkan bahwa perbedaan
 kecepatan waktu berkecambah hanya terjadi
 pada kelompok serbuk sari A2 yang sebenar-
 nya adalah umur serbuk sarinya paling tua di
 antara sampel yang digunakan. Serbuk sari
 kelompok B2-A1 memiliki kecepatan berke-
 cambah yang sama, artinya sampai tahap ini
 serbuk sari menunjukkan kemampuan berke-
 cambah yang sama.

Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Terhadap
Panjang Buluh Serbuk Sari

Pengaruh konsentrasi sukrosa terhadap
 panjang buluh serbuk sari hanya diteliti untuk
 serbuk sari kelompok A0 dalam waktu 15 me-
 nit setelah ditaburkan. Adapun konsentrasi su-
 krosa yang digunakan adalah 10%, 15%, dan
 20%. Memilih serbuk sari kelompok A0 di-
 maksudkan bahwa pada saat itu serbuk sari
 belum lama keluar dari antera dan belum ber-
 hamburan keluar dari bunga. Sedangkan ren-
 tangan variasi konsentrasi yang digunakan
 dimaksudkan sebagai model/ccontoh persoalan
 faktor yang berpengaruh terhadap perkecam-
 bahan serbuk sari. Pengukuran panjang buluh
 serbuk sari dilakukan terhadap 10 serbuk sari
 untuk tiap kelompok sebagai ulangan. Hasil
 pengukuran disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Panjang Buluh Serbuk
 Sari *Vinca rosea L.* Kelompok A0 15
 Menit Setelah Serbuk Sari
 Ditaburkan pada Berbagai Variasi
 Konsentrasi Sukrosa

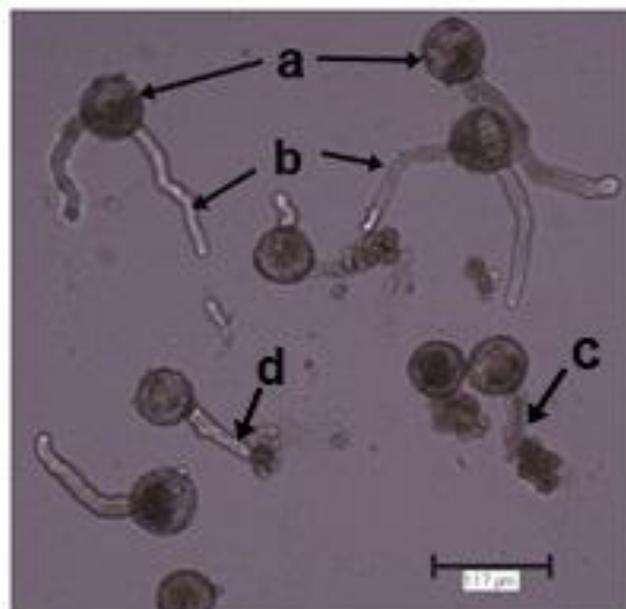
No	Sukrosa (%)	Rata-Rata Panjang Buluh Serbuk Sari (µm)	Perkecambahan (%)
1	10 %	43,55	76,56
2	15 %	49,10	78,23
3	20 %	52,44	80,32

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa penggunaan sukrosa untuk media perkecambahan serbuk sari sampai dengan konsentrasi 10%-20% menunjukkan pertumbuhan buluh serbuk sari yang semakin memanjang sesuai dengan penambahan konsentrasi sukrosa. Dengan demikian penggunaan sukrosa sebagai medium perkecambahan serbuk sari memiliki pengaruh terhadap perkecambahan serbuk sari (pertumbuhan memanjang buluh serbuk sari). Dengan demikian penggunaan sukrosa dalam medium perlu diperhitungkan secara cermat agar kebutuhan optimal dalam perkecambahan dapat terpenuhi, namun tidak sampai menimbulkan gangguan dalam perkecambahannya. Konsentrasi ini mungkin akan berbeda jika digunakan untuk jenis serbuk sari dari tanaman yang lain. Karakteristik suatu tanaman mungkin akan memberikan respon yang berbeda terhadap perlakuan/kondisi lingkungan yang diterima, walaupun tanaman-tanaman tersebut berada dalam perlakuan kondisi lingkungan yang sama. Bahkan masing-masing butir serbuk sari yang diambil pada bunga yang sama dapat memberikan respon yang berbeda meskipun

dikecambahkan dalam waktu yang sama dan medium yang sama. Pada Gambar 2 nampak bahwa panjang buluh berbeda-beda, ada serbuk sari yang membentuk lebih dari satu buluh (polisifonus) dan ada yang hanya membentuk satu buluh (monosifonus). Pada saat yang sama ada buluh yang masih memungkinkan untuk tumbuh, ditandai dengan adanya zona bening di ujungnya, ada yang pecah atau berhenti tumbuh. Zona bening di ujung mengandung vesikel-vesikel yang berisi prekursor dinding. Perbedaan kondisi ini merupakan potensi yang besar sebagai bahan kajian dalam pembelajaran topik polinasi dan fertilisasi.

Daya Perkecambahan Serbuk Sari

Pada Tabel 3 dapat ditunjukkan bahwa serbuk sari tapak dara mempunyai rata-rata persentase perkecambahan yang cukup tinggi. Namun serbuk sari yang diambil dari bunga tapak dara yang taju korolanya setengah membuka dan serbuk sari belum lama keluar dari antera (kelompok Ao) mempunyai daya perkecambahan yang paling tinggi.



Gambar 3. Fotomikrograf Serbuk Sari Tapak Dara yang Dikecambahkan pada Media Sukrosa 10% Selama 30 Menit dengan Perbesaran Obyektif 10X (Skala Garis = 117 μ m); a = Butir Serbuk Sari, b = Buluh Serbuk Sari, c = Pertumbuhan Buluh Serbuk Sari yang Tidak Normal, d= Buluh Serbuk Sari Pecah di Bagian Ujung

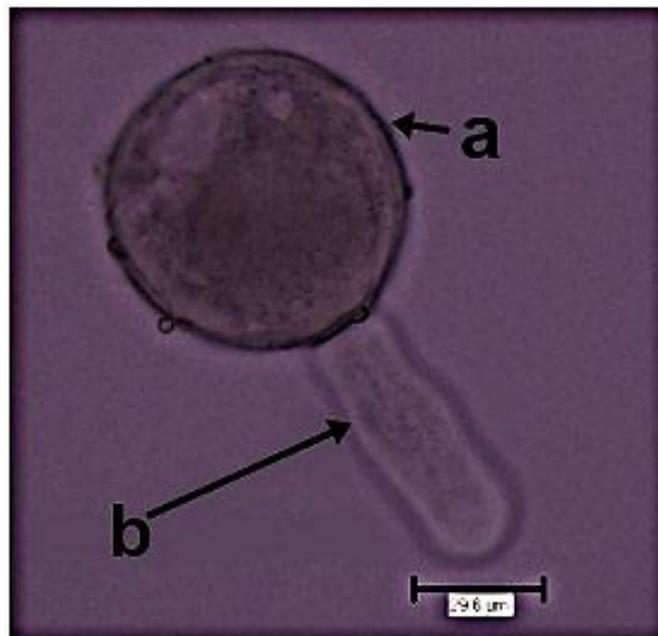
Pengamatan Keberadaan Inti Sperma Dalam Buluh Serbuk Sari

Karena fungsi pembentukan buluh serbuk sari untuk membawa inti sperma menuju ke kantong embrio, maka perlu juga diamati keberadaan inti sperma dalam buluh serbuk sari tersebut. Pengamatan dilakukan dengan meneteskan pewarna inti sel yaitu asetokarmin pada 10 buluh serbuk sari menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 400X.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tidak satupun inti sperma yang berhasil diamati dalam buluh serbuk sari. Ada berbagai kemungkinan yang mengakibatkan tidak dapat diamatinya inti sperma tersebut. Kemungkinan pertama bahan cat yang digunakan kurang sesuai, kurang peka atau sudah rusak. Kemungkinan kedua adalah inti sperma serbuk sari tapak dara terlalu kecil ukurannya untuk bisa diamati dengan perbesaran mikroskop 400X.



Gambar 4. Fotomikrograf Serbuk Sari Tapak Dara yang Dikecambahkan pada Media Sukrosa 10% Selama 15 Menit dengan Perbesaran Obyektif 10X (skala garis = 85,7μm);
a = Butir Serbuk Sari, b = Buluh Serbuk Sari



Gambar 5. Fotomikrograf Serbuk Sari Tapak Dara yang Dikecambahkan pada Media Sukrosa 10% Selama 20 Menit dengan Perbesaran Obyektif 40X (skala garis = 29,6μm);
a = Butir Serbuk Sari, b = Buluh Serbuk Sari

Analisis Potensi Serbuk Sari Tapak Dara sebagai Bahan Praktikum Biologi Perkembangan.

Persoalan yang dipelajari dalam praktikum Biologi Perkembangan di antaranya adalah perkecambahan serbuk sari. Untuk melakukan analisis terhadap perkecambahan serbuk sari secara *in vitro* tapak dara sebagai bahan praktikum Biologi Perkembangan perlu memperhatikan pemanfaatan objek dan kejadian tersebut secara efektif sebagai sumber belajar dalam mempelajari pola perkecambahan serbuk sari. Pada prinsipnya, setiap objek atau kejadian dapat digunakan sebagai sumber belajar. Tetapi pemanfaatannya perlu memperhatikan syarat-syarat tertentu, antara lain sebagai berikut (Djohar, 1987):

- a. Kejelasan potensinya
- b. Kesesuaian dengan tujuannya
- c. Kejelasan sasarannya
- d. Kejelasan informasi yang dapat diungkapkan
- e. Kejelasan pedoman eksplorasinya
- f. Kejelasan perolehan yang diharapkan

Suatu objek atau kejadian maknanya sebagai sumber belajar dapat dipandang dari dua segi yaitu proses dan produk. Makna dari segi proses berkaitan dengan kepentingan untuk pengembangan keterampilan, dan dari segi produk berkaitan dengan kepentingan untuk pengembangan pengetahuan.

Berdasarkan hasil penelitian di atas, dapat dianalisis potensi-potensi yang dapat diketahui dari pemanfaatan serbuk sari sebagai bahan praktikum Biologi Perkembangan pada topik polinasi dan fertilisasi.

Dari segi proses pemilihan objek, berupa penggunaan bunga tapak dara. Bunga tapak dara memiliki karakteristik antara lain berbunga setiap saat, banyak ditanam orang sebagai tanaman hias, jumlah bunga banyak, bunga tidak terlampau kecil, serbuk sari yang dihasilkan cukup banyak, serbuk sari mudah diambil, tahap perkembangan bunga cukup jelas, dsb. Karakteristik seperti ini tidak banyak

dimiliki tanaman berbunga yang lain, sehingga pemanfaatannya sebagai objek pengamatan dalam kegiatan praktikum sangat sesuai. Keberadaan objek yang mudah ditemukan, kemudahan dalam pengambilan serbuk sari, tahap perkembangan bunga yang cukup jelas adalah faktor yang sangat mendukung untuk dimanfaatkan sebagai bahan praktikum pada topik polinasi dan fertilisasi.

Pengamatan perkecambahan serbuk sari tapak dara sangat mudah dilakukan karena panjangnya masa viabel serbuk sari, yang bisa diketahui dari keberhasilan perkecambahan serbuk sari dari sebagian besar kelompok umur atau tahapan perkembangan bunga (Kelompok B2 sampai dengan A2). Waktu mulai perkecambahan cukup singkat hanya 5 menit setelah penaburan pada media sudah menunjukkan gejala perkecambahan. Hal ini sangat menguntungkan dari segi efektivitas waktu pengamatan, mengingat waktu yang tersedia, untuk praktikum di laboratorium sangat terbatas. Pengukuran panjang buluh serbuk sari mudah dilakukan dengan menggunakan alat mikrometer atau modifikasinya. Peralatan dan bahan yang diperlukan pada kegiatan praktikum ini juga cukup sederhana dan mudah dijumpai di sekitar sehingga tidak memerlukan banyak biaya.

Pengamatan perkecambahan buluh serbuk sari sangat mudah dilakukan. Dari segi perolehan hasil penelitian berupa produk, yaitu waktu perkecambahan serbuk sari mulai dari kelompok B2 sampai A1 hanya memerlukan waktu 5 menit, sedang serbuk sari A2 waktu perkecambahan memerlukan waktu 10 menit. Kesimpulan yang dapat ditarik adalah umur serbuk sari berpengaruh terhadap kecepatan berkecambah. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan serbuk sari sebagai bahan praktikum menunjukkan kejelasan hasilnya.

Panjang buluh serbuk sari ditentukan oleh konsentrasi sukrosa sampai pada konsentrasi tertentu. Kesimpulan yang diperoleh adalah semakin tinggi konsentrasi sukrosa sampai

batas tertentu semakin panjang buluh serbuk sarinya. Ini menunjukkan kejelasan hasil penelitian ini, sehingga jika digunakan sebagai bahan praktikum, maka akan sangat jelas hasilnya.

Serbuk sari kelompok Ao pada konsentrasi sukrosa 10%-20% menunjukkan persentase perkecambahan yang tinggi. Kesimpulan yang diperoleh adalah medium dengan konsentrasi sukrosa 10%-20% dapat digunakan untuk uji daya perkecambahan serbuk sari tapak dara pada umur tertentu.

Dengan memperhatikan syarat-syarat suatu objek atau kejadian sebagai sumber belajar yang dinyatakan Djohar (1987), dan dengan memperhatikan perolehan dari penelitian ini baik proses maupun produknya, maka pemanfaatan serbuk sari tapak dara sangat baik sebagai alternatif sumber belajar pada topik polinasi dan fertilisasi pada praktikum Biologi Perkembangan.

Ditinjau dari kemudahan pelaksanaannya, peruntukannya, kepraktisannya, kegiatan praktikum perkecambahan serbuk sari tapak dara secara *in vitro* sudah memenuhi kriteria umum sumber belajar yang berkualitas menurut Prastowo (2012) yaitu ekonomis, praktis, sederhana, mudah diperoleh, dan fleksibel.

SIMPULAN DAN SARAN

Dari segi proses maupun produknya, perkecambahan serbuk sari tapak dara (*Vinca rosea L.*) secara *in vitro* sangat baik sebagai alternatif sumber belajar topik polinasi dan fertilisasi pada praktikum Biologi Perkembangan.

Adapun saran berdasarkan penelitian ini adalah perlu dicari metode/pewarna lain untuk mengamati keberadaan inti sperma dalam buluh serbuk sari. Dengan memanfaatkan perkecambahan serbuk sari tapak dara (*Vinca rosea L.*) dalam pembelajaran, dapat dikembangkan berbagai permasalahan, misalnya dengan menguji daya perkecambahan serbuk sari setelah perlakuan tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhojwani, S.S. and S.P.Bhatnagar. 1974. *The Embryology of Angiosperms*. New Delhi: Vikas Publishing House PVT Ltd. Third Edition.
- Darjanto dan Siti Satifah. 1984. *Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan*. Jakarta: PT.Gramedia.
- Djohar. 1987. Peningkatan Proses Belajar Sains Melalui Pemanfaatan Sumber Belajar *Makalah*. Yogyakarta: IKIP Yogyakarta.
- Lersten, N.R. 2004. *Flowering Plant Embryology with Emphasis on Economic Species*. Iowa: Blackwell Publishing.
- Lyra,D.H., Sampalo, L.S., Paraira, D.A., Silva, A.P. and C.L.F. Amaral. 2011. Pollen Viability and Germination in *Jatropha ribifolia* and *Jatropha mollissima* (Euphorbiaceae): Species with potential for biofuel production. *African Journal of Biotechnology Vol 10(3)*, pp.368-374.
- Mahlberg, P. 1972. *Laboratory Program In Plant Anatomy*. Dubuque, Iowa: W.M.C. Brown Company Publishers.
- Peterson, C.M., Mosjidis, C.O.H., Dute, R.R. and M.E. Westgate. 1992. A Flower and Pod Staging System for Soybean. *Annals of Botany* 69:59-67.
- Prastowo, Andi. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Shulka, P and S.P. Misra. 1982. *An Introduction to Taxonomy of Angiosperms*. New Delhi: Vikas Publishing House PVT Ltd. Third Edition.
- Suhardi. 2012. *Pengembangan Sumber Belajar Biologi*. Yogyakarta: UNY Press.

Soares, T.L. *et. al.* 2008. In vitro Germination and Viability of Pollen Grains of Banana Diploids. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 8: 111-118.

Stanley, R.G and H.F. Linkens. 1974. *Pollen: Biochemistry Managemen.* Primer-Verlag-Berlin-Heidelberg-New York.

Swamy, B.G.L. and K.V. Krishnamurthy. 1980. *Form Flower to Fruit*

(*Embryology of Flowering Plants*). New Delhi: Tata Mc. Graw Hill Publishing Company Limited.

Tjitrosoepomo, G. 1991. Taksonomi Tumbuhan (Spermatofita). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.