

**LAPORAN  
PROGRAM PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
TAHUN ANGGARAN 2017**



**PELATIHAN PENGEMBANGAN KEGIATAN PRAKTIKUM  
REPRODUKSI TUMBUHAN BAGI GURU SMA**

oleh:

Dra. Budiwati, M.Si      NIP.19661212 199303 2 002

Dra. Ratnawati, M.Sc.    NIP. 19620216 198601 2 001

Dr. Ir. Suhartini, M.S.    NIP. 19610627 198601 2 001

Kegiatan ini didanai oleh DIPA-UNY Nomor 042.01.2.400904/2017  
Tanggal 7 Desember 2016 dengan nomor kontrak: 1635/UN34.13/PM/2017

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2017**


**LEMBAR EVALUASI**  
**LAPORAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**

**1. Judul :** Pelatihan Pengembangan Kegiatan Praktikum Reproduksi Tumbuhan bagi Guru SMA.

**2. Hasil Evaluasi**

- a. Pelaksanaan kegiatan penelitian/PPM **telah / belum** sesuai dengan rancangan yang tercantum dalam proposal
- b. Sistematika laporan **sudah / belum** sesuai dengan pedoman penyusunan laporan penelitian
- c. Hal – hal lain **sudah / belum** memenuhi persyaratan dalam hal

.....  
**3. Simpulan** : Laporan **dapat / belum** diterima

Mengetahui,  
Wakil Dekan I  
  
Dr. Slamet Suyanto  
NIP. 19620702 199101 1 001

Yogyakarta, 29 Oktober 2017  
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi  
  
Dr. Paidi, M.Si.  
NIP. 19670404 199303 1 003



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Jalan Colombo No.1 Yogyakarta 55281  
Telp. 0274-565411, 586168 Psw. 217, Fax. 0274-548203  
Laman: <http://fmipa.uny.ac.id>, Email : [humas\\_fmipa@uny.ac.id](mailto:humas_fmipa@uny.ac.id)

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PROGRAM PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

1. Judul : Pelatihan Pengembangan Kegiatan Praktikum Reproduksi Tumbuhan bagi Guru SMA.

2. Ketua Pelaksana :

a. Nama Lengkap : Dra. Budiwati, M.Si.  
b. Jeniskelamin : Perempuan  
c. Pangkat/Golongan/NIP : Penata/IIIc/19661212 199303 2 002  
d. Jabatan Fungsional : Lektor  
e. Fakultas/Jurusan : FMIPA/ Pendidikan Biologi  
f. Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta  
g. Alamat : kampus FMIPA UNY, Jalan Kolombo Nomor 1 Sleman DIY.  
h. Nomer Hp : 08156857931  
i. E-mail : [budiwati@uny.ac.id](mailto:budiwati@uny.ac.id)

3. Bentuk Kegiatan : Pelatihan

4. Sifat Kegiatan : Insidental

5. Bidang Keilmuan : Botani

6. Anggota Tim Pengabdian

No	Nama/Gelar	Bidang Keahlian
1	Ratnawati, M.Sc.	Botani
2	Dr. Ir. Suhartini, M.S.	Biologi Terapan

7. Mahasiswa yang terlibat

No	Nama	NIM
1	Bowo Prakosa	13304244019
2	Rieska Dies Rahmawulan	13304241019

8. Jangka waktu pelaksanaan : 6 bulan (Mei-Oktober 2017)

7. Lokasi Pengabdian : Laboratorium Jurusan Pend Biologi FMIPA UNY

8. Biaya yang diperlukan : Rp. 5.000.000,- (Lima Juta Rupiah)

Mengetahui:  
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNY

(Dr. Paidei, M.Si)  
NIP. 19670404 199303 1 003

Yogyakarta, 30 Oktober 2017  
Ketua Tim Pelaksana

(Dra. Budiwati, M.Si.)  
NIP.19661212 199303 2 002

Menyetujui Dekan



Dr. Hartono  
NIP. 19620329 198702 1 002

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berjudul ” Pelatihan Pengembangan Kegiatan Praktikum Reproduksi Tumbuhan bagi Guru SMA.” dapat kami selesaikan. Ucapan terimakasih kami tujukan kepada beberapa pihak yang telah membantu keterlaksanaan kegiatan ini, yaitu :

1. Dekan FMIPA UNY yang telah membantu memberikan dana, fasilitas,dan kesempatan dalam pelaksanaan PPM Tingkat Fakultas ini.
2. Ketua Jurusan beserta staf yang telah memfasilitasi laboratorium beserta para laboran untuk penyelenggaraan PPM ini.
3. Bapak Ibu Dosen/Reviewer Jurdik Biologi yang telah memberi masukan dan saran.
4. Bapak Ibu Guru MGMP Biologi SMA di Kabupaten Sleman DIY yang telah berkenan menjadi peserta PPM.
5. Mahasiswa Jurusan Pendidikan Biologi yang ikut dalam kegiatan ini.

Kegiatan ini jauh dari sempurna namun upaya yang kami lakukan untuk meningkatkan wawasan dan pengetahuan guru dapat tercapai. Saran-saran yang kami terima semoga dapat ditindaklanjuti pada kegiatan mendatang.

Yogyakarta, 30 Oktober 2017

Tim Pelaksana

## DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan .....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Daftar Isi .....	iv
Daftar Tabel .....	v
Daftar Gambar .....	vi
Daftar Lampiran .....	vii
Abstrak .....	viii
A. PENDAHULUAN	
1. Analisis Situasi .....	1
2. Landasan Teori.....	3
3. Identifikasi dan Rumusan Masalah .....	5
4. Tujuan Pengabdian.....	6
5. Manfaat Pengabdian.....	6
BAB II METODE KEGIATAN PPM	
A. Khalayak Sasaran.....	6
B. Metode Kegiatan.....	8
C. Langkah-langkah Kegiatan.....	8
D. Faktor Pendukung dan Penghambat.....	10
BAB III PELAKSANAAN KEGIATAN PPM	
A. Hasil Pelaksanaan Kegiatan.....	12
B. Pembahasan.....	15
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	17
B. Saran.....	17
DAFTAR PUSTAKA .....	18
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan .....	10
Tabel 2. Angket Tangga Peserta Pelatihan .....	19

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Surat Perjanjian Pelaksanaan Kegiatan (Kontrak)
2. Daftar hadir Peserta Kegiatan
3. Berita Acara dan Daftar Hadir Seminar hasil
4. Daftar Makalah Tim Penyaji
5. Foto-foto Kegiatan

## Abstrak

Tujuan kegiatan PPM ini adalah 1) untuk memperkaya pengalaman guru dalam mengenali beberapa fenomena pada reproduksi tumbuhan, 2) untuk memberikan bekal ketrampilan bagi guru dalam menyusun rancangan kegiatan praktikum reproduksi tumbuhan yang sederhana dan dapat membelajarkan siswa.

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini diikuti oleh 19 orang guru Biologi SMA di Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. Pelatihan dilaksanakan dengan cara tutorial, workshop, dan penugasan. Pelatihan dibimbing oleh 3 dosen dan 2 mahasiswa. Kegiatan tutorial dan workshop dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNY, sedangkan penugasan dilaksanakan di tempat masing-masing selama 1 minggu. Penugasan berupa penyusunan rancangan kegiatan praktikum reproduksi tumbuhan untuk SMA, berbekal pengetahuan dan ketrampilan yang diperoleh selama pelatihan.

Hasil evaluasi terhadap rancangan kegiatan praktikum yang dibuat oleh peserta, menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan ini cukup berhasil. Melalui kegiatan ini guru dapat merancang kegiatan praktikum reproduksi tumbuhan berdasarkan pengalaman yang diperoleh selama mengikuti pelatihan.

**Kata kunci:** Kegiatan Praktikum; Reproduksi Tumbuhan



## Abstract

The purpose of this community service program activity is to 1)enrich the experience of teachers in recognizing some of the phenomena on the reproduction of plants, 2)provide skills for teachers in drafting activities of plant reproduction laboratory course which is simple and canbe easy to learn by students.

This community service activities attended by 19 Biology teachers from some high schools around Sleman, Yogyakarta. The training is carried out by conducting tutorial, workshop, and assignments, with the assistance of 3 lecturers and 2 students. Tutorial and workshop activities was done in the laboratory of the Department of Biology Education FMIPA, UNY, while the assignment was carried out in the participants' home schools for 1 week.The assignment was composing the draft of plant reproduction lab course activities for high school based on the knowledge and skills acquired during the training.

The results from the draft submitted show that the training activities was quite successful. Through these activities teachers can design activities of plant reproduction based on the practical experience gained during the training.

**Keywords:** Teaching Activities; Plant Reproduction

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. ANALISIS SITUASI.**

1. Manfaat kegiatan praktikum bagi peserta didik tidak diragukan lagi. Melalui keterlibatannya secara langsung dalam kegiatan pengamatan atau percobaan, peserta didik dapat memahami suatu konsep bahkan mampu menemukan konsepnya sendiri.
2. Pembelajaran biologi yang ideal adalah pembelajaran yang menginteraksikan antara siswa, objek dan permasalahan biologi, melalui kegiatan pengamatan atau percobaan untuk menggali gejala-gejala pada objek, untuk menemukan dan memecahkan masalah serta menemukan konsep sendiri berbasis dari pengalaman empirik tentang objeknya. Bila hal itu tidak atau sulit terjangkau maka pembelajaran dapat dikembangkan berbasis pengalaman sekunder dari media carta, torso, spesimen atau preparat, foto, video, dst. Pembelajaran bagi siswa SMA tetap memerlukan objek riil atau setidaknya media realia walaupun mereka sudah mulai mampu berpikir abstrak.
- 3 Dalam menerapkan Kurikulum 2013, pada umumnya guru biologi masih kesulitan dalam melaksanakan pembelajaran sesuai dengan standar proses yang diharapkan. Kurikulum 2013 menuntut guru lebih menekankan pada proses, daripada produknya. Guru harus aktif mengembangkan praktikum dalam pembelajaran Biologi. Tidak tersedianya objek di sekolah menjadi hambatan besar untuk terselenggaranya pembelajaran khususnya praktikum.
4. Di sisi lain, peran guru bukan lagi indoktrinator, melainkan lebih berperan sebagai fasilitator. Guru dituntut untuk mampu menciptakan kondisi pembelajaran yang dapat mengantarkan atau memacu siswa bergumul memecahkan masalah-masalah dan menemukan konsepnya sendiri. Hal ini akan dapat dicapai bila guru dapat memberikan pengalaman tentang gejala atau fakta, baik primer (langsung) maupun sekunder (tidak langsung), sebagai pijakan guru dalam membimbing siswa menemukan pengertiannya sendiri.
5. Dari hasil pengamatan dalam berbagai kesempatan, dan hasil komunikasi dengan para Guru Biologi SMA beberapa materi pembelajaran, di antaranya adalah materi reproduksi tumbuhan masih diberikan secara teoretis tanpa didukung dengan kegiatan yang menunjang untuk mengaktifkan siswa.

- 6 Reproduksi Tumbuhan memiliki lingkup persoalan yang luas, merupakan fenomena yang menarik dan amat dekat dengan kehidupan peserta didik. Banyak gejala atau fakta dalam proses reproduksi tumbuhan yang selama ini dianggap sulit diamati karena keterbatasan pengalaman guru, alat, dan bahan (objek). Berdasarkan beberapa fakta tersebut di atas, maka dirasa perlu untuk membekali guru dalam menyiapkan/mengembangkan praktikum reproduksi tumbuhan.

## **B. LANDASAN TEORI**

Tumbuhan mempunyai kemampuan untuk melakukan reproduksi secara generatif maupun secara vegetatif. Siklus hidup tumbuhan berbunga (Angiospermae) berlangsung dalam dua tahap, yaitu generasi sporofit dan generasi gametofit. Generasi sporofit dimulai dari pembentukan zigot, yang akan tumbuh dan berkembang menjadi tumbuhan dewasa. Setelah dewasa, tumbuhan menghasilkan bunga. Generasi gametofit diawali dengan terjadinya pembelahan meiosis di dalam alat reproduksi jantan (benang sari) dan alat reproduksi betina (putik). Hasil pembelahan meiosis berupa spora jantan (mikrospora) dan spora betina (megaspora). Mikrospora mengalami proses pembentukan gamet jantan (mikrogametogenesis). Di akhir proses ini mikrospora berkembang menjadi serbuk sari. Megaspora akan mengalami proses pembentukan gamet betina (megagametogenesis). Di akhir proses ini megaspora berkembang menjadi kantung embrio. Proses selanjutnya adalah penyerbukan (polinasi) yaitu menempelnya serbuk sari di kepala putik. Keberhasilan polinasi akan diikuti dengan pembentukan buluh serbuk sari yang berfungsi membawa gamet jantan menuju kantung embrio tempat berkembangnya gamet betina. Jika fertilisasi berhasil maka di dalam kantong akan berkembang embrio dan endosperm (Hartmand, 1997). Selama proses reproduksi generatif, pada biji tumbuhan tertentu seringkali terjadi peristiwa poliembrioni yaitu munculnya embrio lebih dari satu dalam satu biji (Bhojwani dan Bhatnagar, 1974). Contoh peristiwa poliembrioni terjadi pada biji jeruk dan mangga.

Pembiakan vegetatif dapat terjadi secara alami dan buatan. Organ pembiakan vegetatif yang alami antara lain stolon, umbi, tunas adventif, rimpang. Cara pembiakan vegetatif buatan di antaranya adalah dengan stek batang, cangkok, okulasi, menyambung (enten = *grafting*), merunduk (*layering*). Pembiakan vegetatif cara modern adalah dengan teknik kultur jaringan. Cara ini banyak dilakukan untuk pengadaan ratusan ribu atau bahkan jutaan bibit yang sama sifatnya.

Biologi merupakan cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari makhluk hidup dan interaksinya dengan lingkungan. IPA berkembang sebagai hasil observasi terhadap gejala di alam. Konsep IPA dikembangkan berdasar pada fakta-fakta ilmiah. Sund (1989) menyatakan sains (IPA) adalah ilmu yang mempelajari sistem jagad raya melalui koleksi data yang dikumpulkan lewat hasil observasi dan dikontrol lewat kegiatan eksperimen. Sund (1989) juga menyatakan bahwa hakekat IPA merupakan proses, produk dan sikap ilmiah. Lebih lanjut Sund (1973) menyatakan bahwa IPA melibatkan kegiatan operasi mental, ketrampilan memperlakukan objek, pengamatan, pengukuran, penghitungan, dan cara pendekatan dalam memecahkan masalah IPA. Untuk tingkat pendidikan dasar, keterampilan proses sains (Sund, 1989) antara lain meliputi keterampilan melakukan observasi, mengklasifikasikan, mengukur, menyusun hipotesis atau dugaan sederhana, mendeskripsi gejala, merumuskan kesimpulan data, menemukan dan merumuskan masalah, menyusun rancangan eksperimen sederhana, melakukan eksperimen dan memformulasikan produk IPA dari data. Hal ini sangat ideal dijangkau dengan menginteraksikan siswa dengan objek dan permasalahan biologi secara langsung melalui kegiatan observasi atau bahkan percobaan.

Proses belajar Biologi menurut Djohar (Suratsih, 2010) adalah perwujudan dari interaksi subjek (anak didik) dengan objek yang terdiri dari benda dan kejadian, proses dan produk. Pendidikan Biologi harus diletakkan sebagai alat pendidikan, bukan sebagai tujuan pendidikan, sehingga konsekuensinya dalam pembelajaran hendaknya memberi pelajaran kepada subjek belajar untuk melakukan interaksi dengan objek belajar secara mandiri, sehingga dapat mengeksplorasi dan menemukan konsep.

Menurut Nuryani Rustaman (2005), dalam proses belajar terkandung kegiatan interaksi antara guru, siswa dan komunikasi timbal balik yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan belajar. Interaksi dan komunikasi timbal balik antara guru dan siswa merupakan ciri dan syarat utama bagi kelangsungan proses belajar. Perlu dipahami bahwa interaksi tersebut tidak hanya berupa menyampaikan materi pelajaran, melainkan juga menanamkan sikap dan nilai pada diri siswa yang sedang belajar. Selain interaksi antara guru dan siswa juga ada interaksi antara siswa dan objek yang dipelajarinya. Bertolak dari pemikiran di atas, pembelajaran Biologi SMA, dan juga pada tingkatan pendidikan lainnya, lebih diarahkan untuk memberi

kesempatan siswa belajar menggunakan seluruh inderanya, untuk mengenal gejala dan fakta tentang objek biologi, baik langsung maupun tidak langsung.

### **C. IDENTIFIKASI DAN PERUMUSAN MASALAH**

#### 1. Identifikasi Masalah

Berdasar pemikiran di atas, permasalahan yang perlu mendapat perhatian adalah sbb:

- a. Pengalaman dan penguasaan guru tentang objek dan fenomena biologi terutama terkait reproduksi pada tumbuhan masih kurang. Hal ini menyebabkan kesulitan guru dalam mengarahkan siswa menemukan seperangkat gejala dan fakta yang memadai untuk mengantarkan siswa membangun konsep.
- b. Keterbatasan kemampuan guru untuk menyusun rancangan kegiatan praktikum yang dapat mengaktifkan mental dan mengarahkan siswa membentuk konsep, sekaligus mengevaluasinya.

#### 2. Rumusan Masalah:

- a. Bagaimana memperkaya pengalaman guru untuk mengenali fenomena pada reproduksi tumbuhan, dan menyusun kegiatan yang sederhana, cepat dan murah?
- b. Bagaimana meningkatkan ketrampilan guru menyusun rancangan kegiatan praktikum yang dapat membelajarkan siswa, sehingga mereka mampu menarik konsep dari fakta-fakta yang disajikan terkait dengan reproduksi pada tumbuhan?

### **D. TUJUAN KEGIATAN PPM**

Kegiatan PPM ini bertujuan untuk :

1. Untuk memperkaya pengalaman guru dalam mengenali beberapa fenomena pada reproduksi tumbuhan
2. Untuk memberikan bekal ketrampilan bagi guru dalam menyusun rancangan kegiatan praktikum reproduksi tumbuhan yang sederhana, dan dapat membelajarkan siswa

### **E. MANFAAT KEGIATAN PPM**

1. Guru mendapat tambahan wawasan dan pengalaman dalam mengenali beberapa fenomena pada reproduksi tumbuhan
2. Guru memperoleh bekal ketrampilan dalam menyusun rancangan kegiatan praktikum reproduksi tumbuhan yang sederhana, dan dapat membelajarkan siswa.

3. Guru dapat menciptakan suasana pembelajaran yang lebih bisa dinikmati siswa, karena siswa terlibat langsung dalam kegiatan, tidak hanya sebagai pendengar.

## **F. KERANGKA PEMECAHAN MASALAH**

Berdasar pada uraian tentang teori pembelajaran dari beberapa ahli tersebut di atas maka dirancang suatu kerangka pemecahan masalah sebagai berikut.

### **1. Daya Dukung**

Modal dasar yang dimiliki untuk mendukung upaya ini antara lain adalah :

- a. Adanya kemauan para guru untuk selalu meningkatkan kemampuannya dalam mengembangkan pembelajaran Biologi di sekolah.
- b. Adanya Forum Komunikasi antar Guru (MGMP) dapat menjadi wadah untuk “*resources sharing*” demi perkembangan bersama.
- c. Adanya dukungan para Kepala Sekolah

### **2. Ketersediaan Sumber Daya**

Untuk membantu para guru dibutuhkan nara sumber sebagai konsultan atau tutor. Dalam hal ini, di Jurdik Biologi FMIPA UNY memiliki cukup tenaga (dosen) yang dapat berbagi ilmu dengan guru.

### **3. Strategi Pemecahan Masalah**

#### **1. Kegiatan Tutorial**

Melalui kegiatan ini guru diberikan tambahan wawasan tentang :

- a. reproduksi generative dan vegetative alami pada tumbuhan
- b. cara atau teknik perbanyakan tumbuhan secara vegetative buatan

#### **2. Kegiatan Workshop**

Guru dibimbing dalam :

- a. Mencari/menentukan sumber belajar reproduksi tumbuhan yang representatif.
- b. Praktek pengamatan gejala atau fakta dalam proses reproduksi tumbuhan
- c. Praktek tentang cara atau teknik perbanyakan tumbuhan secara vegetative buatan

## **BAB II**

### **METODE PELAKSANAAN PPM**

#### **A. METODE KEGIATAN**

Kegiatan dilaksanakan dengan cara :

##### 1. Tutorial untuk :

Menambah bekal wawasan teoritik dan praktis tentang reproduksi pada tumbuhan yang menjadi bahan kajian pada kurikulum Biologi SMA

##### 2. Workshop

Kegiatan ini dimaksudkan sebagai praktek para guru untuk :

- Pengamatan perkecambahannya serbuk sari secara *in vitro* dan *in vivo*
- Pengamatan fenomena poliembryoni dan alat persebaran biji
- Praktek perbanyak tumbuhan secara vegetative buatan.
- Praktek polinasi artifisial

##### 3. Penugasan

Menyusun rancangan kegiatan praktikum dengan topik berdasar pada kegiatan praktek yang telah dilaksanakan selama pelatihan atau pengembangannya.

#### **B. RENCANA EVALUASI**

##### 1. Indikator Keberhasilan

Indikator yang digunakan untuk menilai keberhasilan kegiatan ini adalah :

- a. Guru lebih mengenal tentang fenomena reproduksi pada tumbuhan
- b. Guru dapat merancang kegiatan praktikum reproduksi tumbuhan yang tepat sesuai tujuan pembelajaran.

##### 2. Monitoring

Untuk monitoring, instrumen yang digunakan adalah :

- a. Pedoman wawancara atau angket untuk mengetahui tingkat keberhasilan dan tanggapan para guru peserta pelatihan.
- b. Pedoman penilaian untuk menilai hasil penugasan

### C. JADWAL KEGIATAN

No.	Rencana kegiatan	Bulan ke-					
		1	2	3	4	5	6
	Pendataan peserta dan koordinasi	■					
	Penyusunan materi pelatihan		■				
	Pelaksanaan pelatihan			■	■	■	
	Pembuatan laporan kegiatan						■



## **BAB III**

### **PELAKSANAAN KEGIATAN**

#### **A. Pelaksanaan**

Peserta pelatihan adalah guru mata pelajaran Biologi SMA yang tergabung dalam MGMP Biologi SMA Kabupaten Sleman, DIY. Jumlah peserta ditargetkan sejumlah 25 peserta, namun yang hadir 19 orang guru dari 17 SMA negeri maupun swasta di Kab Sleman. Kegiatan pelatihan dilaksanakan pada hari Sabtu, 21 Oktober 2017, dimulai jam 08.00 WIB dan diakhiri pada jam 16.00 WIB. Lokasi kegiatan pelatihan di Laboratorium Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNY

#### **B. Hasil Kegiatan PPM**

##### **1. Pengenalan fenomena poliembrioni dan alat persebaran biji**

Pada kegiatan workshop dan tutorial ini, peserta mengikuti dengan cukup antusias. Banyak pertanyaan yang muncul selama kegiatan berlangsung. Beberapa peserta menyampaikan bahwa selama ini kurang memahami konsep terkait fenomena poliembrioni, konsep perkembangan embrio, struktur cadangan makanan dalam biji dan struktur alat persebaran biji.

##### **2. Persilangan Bunga Anggrek**

Pada kegiatan persilangan pada bunga anggrek, peserta mendapatkan pengetahuan tentang pememilihan tanaman induk, pemilihan karakteristik induk dan mengetahui kematangan putik & polinia. Pada kegiatan ini peserta menjadi lebih paham mengenai struktur dan fungsi alat perkembangbiakan generatif yaitu bunga, khususnya bunga anggrek.

##### **3. Reproduksi Vegetatif Buatan pada Kaktus**

Tujuan kegiatan ini untuk memberikan pengalaman dan pengetahuan bagi guru dalam hal:

- a. memperbanyak jenis-jenis kaktus yang baik kualitasnya dalam waktu yang singkat dan banyak jumlahnya.

- b. memperbaiki pertumbuhan dari jenis-jenis yang kualitasnya tinggi dengan menyambungkannya pada batang bawah yang perakarannya lebih kuat dan tahan terhadap hama dan penyakit

#### **4. Pengamatan Perkecambahan Serbuk Sari secara In Vivo dan In Vitro**

Kegiatan diawali dengan menunjukkan preparat serbuk sari yang berkecambah secara in vivo kepada peserta. Selama ini peserta mengetahui fenomena ini sebatas teori. Kegiatan dilanjutkan dengan pengamatan serbuk sari secara in vitro. Untuk pelaksanaan kegiatan ini sudah dipersiapkan lembar kerja dan alat maupun bahan yang sederhana sehingga memungkinkan untuk dilaksanakan di sekolah. Peserta dipersilakan untuk melaksanakan praktek sesuai prosedur dalam lembar kerja atau mengembangkannya sesuai keinginan masing-masing. Peserta melaksanakan kegiatan ini dengan antusias. Karena terbatasnya waktu, semua peserta masih melaksanakan kegiatan sesuai prosedur. Tidak ada peserta yang mencoba mengembangkannya. Meskipun demikian, seluruh peserta dengan penuh semangat mengamati serbuk sari yang berkecambah di media buatan yang telah disediakan. Pada akhir sesi ini, banyak pertanyaan seputar fenomena polinasi dan fertilisasi muncul dari peserta.

#### **5. Penugasan**

Setelah kegiatan pelatihan, peserta diberi waktu selama 7 hari untuk mengirimkan satu rencana kegiatan praktikum reproduksi pada tumbuhan untuk siswa SMA. Diharapkan dari kegiatan yang telah diikuti dan contoh lembar kerja yang diberikan selama kegiatan, semua peserta dapat membuat rencana kegiatan untuk praktikum siswa terkait reproduksi pada tumbuhan sesuai tuntutan kurikulum.

Dari 19 peserta yang mengikuti kegiatan pelatihan, hanya 9 peserta yang mengirimkan rancangannya. Secara umum rancangan kegiatan praktikum yang dibuat oleh peserta cukup baik. Ditinjau dari segi materi/konsep, pada rancangan kegiatan praktikum tersebut masih ditemukan beberapa miskonsepsi. Untuk menilai kualitas rancangan kegiatan praktikum apakah sudah sesuai tuntutan kurikulum, masih perlu dikonsultasikan pada ahli pembelajaran biologi.

### C. Hasil Angket Peserta

Pada akhir kegiatan, peserta diminta tanggapannya terhadap kegiatan pelatihan ini. Hasil angket bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Angket Tanggapan Peserta terhadap Kegiatan Pelatihan

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak/Belum
1	Apakah kegiatan yang diberikan bisa menambah wawasan/inspirasi dan pengalaman yang memadai untuk digunakan dalam membuat alternatif kegiatan pembelajaran di sekolah?	93 %	7 %
2	Apakah kegiatan yang dilaksanakan bisa diterapkan dengan baik) di sekolah?	93%	7%
3	Apakah model pelaksanaan kegiatan (diskusi, presentasi, penugasan, dan praktik langsung di laboratorium) tersebut telah sesuai dengan yang Bapak Ibu harapkan?	93%	7%
4	Apakah Bapak/Ibu Dosen Pembimbing/laboran/mahasiswa telah memberikan bimbingan dan bantuan yang memadai ketika Bapak Ibu melakukan kegiatan pelatihan?	100%	
5	Apakah durasi waktu penyelenggaraan kegiatan (36 JP tatap muka dan penugasan) telah cukup untuk menguasai dan mempraktikkan kegiatan pelatihan yang dilakukan?	53%	47%
6	Apakah fasilitas, alat dan bahan, akomodasi yang disiapkan selama pelatihan telah memadai/sesuai dengan yang diharapkan?	93%	7%
7	Perluah kegiatan semacam ini dilakukan di lingkungan sekolah dengan melibatkan guru lain, karyawan, laboran, MGMP, dan siswa di sekolah tersebut?	100%	
8	Bisakah kegiatan semacam ini diinisiasi, dilaksanakan dan dibiayai bersama antara Tim PPM UNY, sekolah, dan MGMP?	86%	14%

Tabel 2 menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan pengembangan kegiatan praktikum reproduksi tumbuhan bagi guru SMA dinilai positif. Kegiatan ini dipandang sangat bermanfaat, sesuai dengan harapan peserta, memberi pengalaman baru, menambah wawasan, dan memungkinkan dilaksanakan di sekolah. Sebagian besar peserta menyatakan bahwa waktu 36 JP masih dirasa kurang. Ada yang menghendaki 54 JP, 81 JP, 82 JP dan 90 JP. Selain terkait waktu, berikut ini adalah masukan lain yang disampaikan oleh peserta.

1. Perlu disediakan materi pelatihan baik dalam bentuk *hard file* maupun *soft file*
2. Perlu penyelenggaraan kegiatan pelatihan di sekolah
3. Perlu banyak diskusi tentang miskonsepsi materi
4. Perlu diadakan kegiatan tahap berikutnya
5. Bentuk kerjasama penyelenggaraan kegiatan pelatihan yang diharapkan oleh peserta adalah:
  - a. penyelenggara MGMP, nara sumber dari UNY, difasilitasi kedua belah pihak
  - b. workshop dengan dana mandiri
  - c. UNY dan Tim PPM Biologi
  - d. Dinas Dikpora
6. Pihak penanggungjawab kegiatan yang diusulkan peserta adalah
  - a. MGMP dan UNY
  - b. Sekolah dan MGMP
  - c. Sekolah dan UNY
  - d. Sekolah, MGMP dan UNY

## **BAB IV**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

1. Kegiatan pelatihan dapat memperkaya pengalaman guru dalam mengenali fenomena reproduksi tumbuhan
2. Melalui pelatihan guru mendapatkan bekal ketrampilan dan pengetahuan dalam menyusun rancangan kegiatan praktikum reproduksi tumbuhan yang sederhana, dan dapat membelajarkan siswa

#### **B. Saran**

1. Kegiatan pelatihan semacam ini perlu dilakukan secara kontinyu
2. Tim pengabdian sebaiknya terdiri atas ahli materi dan ahli pendidikan

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1993. *Kurikulum Pendidikan Dasar, GBPP Kelas IV*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Biehler, Rober F and Jack Snowman. 1986. *Psychology Applied to Teaching*. (Fifth Edition. Boston : Houghton Mifflin Company.
- Bhojwani,S.S. and S.P.Bhatnagar. 1974. *The Embryology of Angiosperms*.Vikas Publishing House PVT. Ltd, New Delhi.
- Carin, Arthur A and Robert B.Sund. 1989. *Teaching Science Through Discovery*. Sixth Edition. Columbus : Merrill Publishing Company.
- Hartman,H.T; Kester,D.E; Davies, F.T. and R.L. Geneve. 1997. ***Plant Propagation. Principle and Practice***. Sixth Edition. New Jersey:Prentice Hall International, Inc.
- Moh. Amien, Prawoto dan SitiMariyam. t.th. *Hakekat Science*. (Seri MKDU Ilmu Alamiah Dasar). FKIE IKIP YOGYAKARTA.
- Sund, Robert B and Leslie W, Trowbridge. 1973. *Teaching Sciens by Inquiry in theSecondary School*. Ohio : Charles E Merill Publishing Company.
- Surachman. 1994. *Pengembangan Ketrampilan Proses Dalam PBM IPA SD*. (Laporan Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat). Yogyakarta : IKIP YOGYAKARTA.

# **LAMPIRAN**



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Jalan Colombo No.1 Yogyakarta 55281  
Telp. 0274-565411, 586168 Psw. 217, Fax. 0274-548203  
Laman: <http://fmipa.uny.ac.id>, Email : [humas\\_fmipa@uny.ac.id](mailto:humas_fmipa@uny.ac.id)

BERITA ACARA  
PELAKSANAAN SEMINAR HASIL PPM

1. Nama Pelaksana : Pruchwati, MS dkk  
2. Jurusan/Prodi : P. Biologi  
3. Fakultas : FMIPA  
4. Judul PPM : Pelatihan Pengembangan Kegiatan Praktikum  
Reproduksi Tumbuhan Bagi Guru SMA  
5. Pelaksanaan : Hari Jumat, Tanggal 11/10/17 Jam 8-11  
6. Tempat :  
7. Dipimpin oleh : Ketua .....  
Sekretaris .....  
8. Peserta yang hadir : a. Konsultan : ..... orang  
b. Nara sumber : ..... orang  
c. Reviewer : 1/2 ..... orang  
d. Peserta lain : 1/2 ..... orang  
Jumlah : 16 ..... orang

SARAN-SARAN

Sajika Tabul/ dan drage untuk hasil PPM dan sertan dng pembahasan agar cepet di must d. JPP MP



9. Hasil Seminar;

Setelah mempertimbangkan penyajian, penjelasan, argumentasi serta sistematika dan tata tulis, seminar berkesimpulan bahwa hasil PPM tersebut di atas:

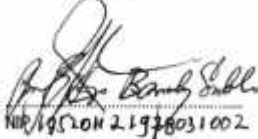
- a. Diterima, tanpa revisi/pembenahan usulan/Instrumen/hasil
- b. Diterima, dengan revisi/pembenahan
- c. Dibenahi untuk diseminarkan ulang

Ketua Sidang



NIP. 19670409 19903 1003

Mengetahui,  
Reviewer



NIP. 195201 2197803 1002

Sekretaris Bidang



NIP. 19571103 198601 1001

**Daftar Hadir Peserta Sesi Sidang Paralel  
Seminar Hasil PPM  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNY  
Jumat, 20 Oktober 2017**

JURUSAN : P. Biologi  
RUANG : D.07.209

NO.	Nama	Jurusan	Bidang	Tanda Tangan
1.	Yuliani	P. Biologi	Biologi Mns	
2.	Tatek Pahayu	P. Biologi	Biologi Mns	
3.	Tri Harjana	P. Biologi	Struktur Fungsi	
4.	Evy Juliant	P. Bio	Botanologi	
5.	Li Sugiyarto	P. Bio	Fishum	
6.	Yuni Wilkono	P. Biologi	P. Biologi	
7.	Fitrono	P. Biologi	Faktor - faktor	
8.	Tian Aminatur	P. Biologi	Ekologi & Lingg	
9.	Suhartini	P. Biologi	- " -	
10.	Suratanih	P. Bio	Kur	
11.	Sulkeja	P. Bio	Struktur - Fungsi	
12.	Rio C Hendriko	P. Bio	Perst. Bio	
13.	Atik Kurniawan	P. Bio	Fond. Bio	
14.	Sulhaudy	P. Bio	Kej. Bifid	
15.	Zambang Setiadi	P. Bio	Perst. Perst. Bio	
16.	Boudi Vetti	P. Bio	Anatomi Tumbuhan	
17.	Sundarsonu	P. Bio	Sistem Peredaran Darah	
18.				
19.				
20.				

Yogyakarta, 20 Oktober 2017

Ketua Jurusan

DR. Paiki, M.Si

NIP. 196704041993031003



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Jalan Colombo No.1 Yogyakarta 55281  
Telp. 0274-565411, 586168 Psw. 217, Fax. 0274-548203  
Laman: <http://fmipa.uny.ac.id>, Email : [humas\\_fmipa@uny.ac.id](mailto:humas_fmipa@uny.ac.id)

**SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN KEGIATAN**

**PENGABDIAN PADA MASYARAKAT DOSEN**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM UNIVERSITAS NEGERI  
YOGYAKARTA TAHUN 2017**

*Nomor : 1635/UN34.13/PM/2017*

Pada hari ini, Jumat tanggal Dua bulan Juni tahun Dua Ribu Tujuh Belas, kami yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : Dr. Hartono  
NIP : 196203291987021002  
Jabatan : Dekan FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta Sk Rektor nomor 763 tahun 2015 tentang pengangkatan Dekan, selaku Pejabat Pembuat Komitmen FMIPA yang selanjutnya disebut PIHAK PERTAMA
2. Nama : Dra. Budiwati, M.Si.  
NIP : 196612121993032002  
Jabatan : Ketua Pelaksana Pengabdian Pada Masyarakat Dosen Fakultas MIPA UNY Tahun 2017, dengan judul "PELATIHAN PENGEMBANGAN KEGIATAN PRAKTIKUM REPRODUKSI TUMBUHAN BAGI GURU SMA" Selanjutnya disebut PIHAK KEDUA

Kedua belah pihak berdasarkan :

Daftar isian pelaksanaan anggaran DIPA Universitas Negeri Yogyakarta Nomor SP DIPA-042.01.2.400904/2017, tanggal 7 Desember 2016.

Menyatakan sepakat untuk mengikatkan diri dalam suatu perjanjian pelaksanaan pekerjaan, dengan ketentuan ketentuan dan syarat – syarat sebagaimana tercantum dalam pasal – pasal tersebut dibawah ini :

**Pasal 1**

**Ruang Lingkup Pekerjaan**

PIHAK PERTAMA memberikan tugas kepada PIHAK KEDUA dan PIHAK KEDUA menerima tugas tersebut untuk bertindak sebagai penanggung jawab pelaksanaan kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta, sebanyak 1 (satu) judul.

**Pasal 2**

**Pembiayaan**

- 1) Jumlah biaya program Pengabdian Pada Masyarakat Dosen FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta adalah sebesar Rp 5.000.000,- (Lima juta rupiah) Jumlah biaya tersebut akan dibayarkan PIHAK PERTAMA kepada PIHAK KEDUA.
- 2) Biaya Pengabdian Pada Masyarakat Dosen FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta dibebankan dengan anggaran DIPA BLU Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2017

- 3) Penggunaan dana tersebut : Biaya manajemen : 25 %, Biaya Operasional : 60 %, Biaya Pelaporan : 15 %
- 4) Pembayaran atas kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat Dosen FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta bertahap sebagai berikut:
- |               |   |   |
|---------------|---|---|
| Tahap Pertama | : | Pembayaran dana PPM sebesar 70 % yaitu :<br>70 % x Rp 5.000.000,- = Rp 3.500.000,- (Tiga juta lima ratus ribu rupiah),<br>diterimakan setelah penandatanganan kontrak oleh PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA.       |
| Tahap Kedua   | : | Pembayaran dana PPM sebesar 30 % yaitu :<br>30 % x Rp 5.000.000,- = Rp 1.500.000,- (Satu juta lima ratus ribu rupiah),<br>diterimakan pada saat laporan Pengabdian Pada Masyarakat diserahkan oleh PIHAK KEDUA. |
- Pembayaran tersebut diperhitungkan PPh pasal 21 sebesar 15 % dari biaya manajemen.

#### **Pasal 3**

##### **Jangka Waktu Pelaksanaan.**

Semua aktivitas harus dilaksanakan dan berlaku mulai tanggal 2 Juni 2017 sampai dengan 31 Oktober 2017.

#### **Pasal 4**

##### **Pelaksanaan dan Pelaporan Program**

- 1) PIHAK KEDUA berkewajiban melaksanakan seluruh kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat Dosen FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta tepat pada waktunya dan menyelenggarakan dokumentasi kegiatan.
- 2) PIHAK KEDUA berkewajiban menyerahkan laporan Pengabdian Pada Masyarakat kepada PIHAK PERTAMA melalui Wakil Dekan I Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

#### **Pasal 5**

##### **Administrasi Keuangan**

Pemungutan pajak diadministrasikan (disetor ke Kas Negara) tersendiri dan dilaporkan kepada PIHAK PERTAMA.

#### **Pasal 6**

##### **S A N K S I**

PIHAK KEDUA bertanggungjawab atas selesainya pelaksanaan kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat Dosen dalam Jangka Waktu seperti tersebut pada pasal 3 dan apabila melampaui batas waktu tersebut dikenakan denda keterlambatan sebesar 1%<sub>oo</sub> (satu permil) setiap hari keterlambatan dengan denda maksimal sebesar 5% (lima persen) dari jumlah biaya nilai kontrak.

#### **Pasal 7**

##### **Biaya Materai dan Pajak**

Bea materai dan pajak, serta biaya lain yang timbul berkenaan dengan disepakatinya Surat Perjanjian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab PIHAK KEDUA, dilunasi sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

#### **Pasal 8**

##### **Ketentuan Lain – lain**

Segala sesuatu yang belum diatur dalam surat Perjanjian atau perubahan – perubahan yang dipandang perlu oleh kedua belah pihak, akan diatur lebih lanjut dalam Surat Perjanjian Tambahan dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Surat Perjanjian ini.

**Pasal 9**

**Penutup**

- (1) Surat perjanjian ini disusun dalam rangkap 6 (enam), 2 (dua) rangkap bermaterai masing-masing sebesar Rp 6.000,- dibebankan pada PIHAK KEDUA.
- (2) Hal-hal yang belum diatur dalam Surat Perjanjian ini ditentukan oleh kedua belah pihak secara musyawarah

PIHAK KEDUA,



Dra. Budiwati, M.Si.  
NIP. 196612121993032002

Yogyakarta, 2 Juni 2017  
PIHAK PERTAMA,



Dr. Hartono  
NIP. 196203291987021002

DAFTAR HADIR PESERTA PROGRAM PENGABDIAN PADA MASYARAKAT

"PELATIHAN PENGEMBANGAN KEGIATAN PRAKTIKUM REPRODUKSI TUMBUHAN BAGI GURU SMA"

Sabtu, 21 Oktober 2017

No	NAMA (GELAR)	NIP	INSTANSI	NO.TELP	TANDA TANGAN
1	MURTI, S.Pd	-	SMA SULAIMAN	089622256022	
2	Dra. SRI LINDARYATI	19630409 198803 2 007	SMA MUH. 1 SLEMAN	081328079879	
3	SULISTYANINGSIH, S.P	-	SMA DR WAHIDIN	081931776237	
4	ANGGA MAGHFIRAH, S.Pd	-	SMA T DARULHIKMAH	085725824281	
5	SRI PENI, S. Pd	19640825 198803 2 006	SMA N 1 MINGGR	085729787994	
6	SUMIYATI, S.Pd	19650812 199211 2 002	SMA N 1 CANGKRINGAN	085729417466	
7	SARILAN, S.Pd	1961010 198601 2 003	SMA N 1 GODEAN	081378174944	
8	Drs. SUMARJITO, dpi.Ed., M.M	19631215 198803 1 016	SMA ISLAM 1 PRAMBANAN	085219900830	
9	SJPARDI, S.Pd	19680910 199101 1 003	SMA N 1 KALASAN	085729741913	
10	MURDIMAN, S. Pd. SI	19621213 198811 1 002	SMA INSTITUT INDONESIA SLEMAN	085728220345	
11	Drs. GUNARDI	19620717 198903 1 006	SMA GAMA YOGYAKARTA	08392461172	
12	Dra. SIWI INDARWATI	19600508 198703 2 007	SMA N 1 NGAGLIK SLEMAN	08156809057	
13	GLUSTINA IKA PUTRI, S. Pd	-	SMA N 1 TURI	085712301712	
14	SUKMA RIDARIWATI, S. Pd	19650612 198811 2 001	SMA N 1 DEPOK	0813893530484	
15	SRI SUPRADI, S. Pd	19660319 198902 2 001	SMA N 1 MLATI	081328729345	
16	RETNA SUNDARI, M. Pd	19680828 199703 2 002	MAN 2 SLEMAN	081389638558	
17	Dra. SIWI ISTIARNI	19591217 198703 2 003	MAN 2 SLEMAN	083867785610	
18	TITIK KRISNAWATI S. Pd, M. Pd	19740510 199801 2 001	SMA N 1 NGAGLIK	082134436426	
19	Dra. TRI PUJASTUTI SETYO L	19580203 198903 2 001	SMA N 1 KHALASAN	082136055231	

**PERBANYAKAN KAKTUS DENGAN GRAFTING DAN MENYILANGKAN ANGGREK**

Oleh:  
Suhartini  
Jurdik Biologi FMIPA UNY

**Perbanyak Kaktus dengan Grafting (Penyambungan)**

- Tujuan:
- 1. Memperbanyak jenis-jenis yang baik kualitasnya dalam waktu yang singkat dan banyak jumlahnya
- 2. Memberbaiki pertumbuhan dari jenis-jenis yang kualitasnya tinggi dengan menyambungkannya pada batang bawah yang perakarannya lebih kuat dan tahan terhadap hama dan penyakit

**Perbanyak Kaktus dengan Grafting (Penyambungan)**

- Tujuan:
- 1. Memperbanyak jenis-jenis yang baik kualitasnya dalam waktu yang singkat dan banyak jumlahnya
- 2. Memberbaiki pertumbuhan dari jenis-jenis yang kualitasnya tinggi dengan menyambungkannya pada batang bawah yang perakarannya lebih kuat dan tahan terhadap hama dan penyakit

- Batang bawah dan atas yang biasa digunakan
- Batang bawah                      Batang atas



**Macam-macam Penyambungan**

- Sambungan Rata
- Sambung rata dilakukan dengan memotong rata batang atas (entris) dan batang bawah yang akan dilekatkan menjadi satu
- Apabila batang bawah lebih besar daripada entrisnya, sayat sisiinya dengan kemiringan ± 45<sup>o</sup>, sehingga terbentuk ingkaran yang sama besar dengan batang atasnya



- Untuk membantu pelekatan batang atas dan bawah dapat dibantu dengan menggunakan tali rafia atau karet ban dalam, tali/pensup dari plastik atau dilekatkan dengan dua utas tali yang diberi pemberat pada dua ujungnya
- Sebagai semai dapat dipakai bibit semai yang dipotong rata bagian bawah dekat leher akarnya



### Sambungan Belahan

- Entris dipotong bagian bawahnya sehingga terbentuk seperti ujung tombak dengan panjang 3-4 cm
- Entris kemudian dimasukkan pada batang bawah yang dibelah sepanjang 3-4 cm
- Untuk melekatkan sambungan dapat dipakai duri kaktus panjang, tusuk bambu halus atau diikat dengan tali rafia atau selotif

### Sambungan Samping atau Tusukan

- Sambungan samping hampir sama dengan sambungan belahan
- Bedanya pada tempat perlekatannya di batang bawah
- Pada batang bawah dibuat lobang yang serong/miring ke dalam untuk memasukkan entris yang telah dipotong agak runcing bagian bawahnya

### Sambungan Serong

- Sambungan serong dapat dilakukan dengan melekatkan batang bawah dengan entris yang sama besarnya dan telah dipotong agak runcing bagian bawahnya
- Tanaman kaktus yang baru saja disambung (untuk semua cara penyambungan) diletakkan pada tempat yang teduh sampai terlihat penyambungan sudah berhasil

### Hasil sambungan

- Pada umumnya penyambungan sudah dapat melekat setelah umur 7 hari
- Meskipun sudah melekat alat bantu seperti tali rafia, duri dsb. Jangan dilepas dahulu sampai batang atas dan bawah benar-benar sudah berhasil/melekat sempurna
- 

### Alat dan bahan

- Tanaman *cereus* sp. Atau *opuntia* sp. Sebagai batang bawah
- Jenis-jenis kaktus sebagai batang atas /entris seperti *Mammillaria*
- Bak atau pot terbuat dari plastik atau tanah liat
- Pasir, pecahan batu bata dan pupuk organik (pupuk kandang yang sudah jadi atau kompos)
- Pisau tajam,
- karet ban dalam, tali rafia

### CARA KERJA

- Pemilihan Batang Bawah
- Penanaman stek tanaman kaktus dengan cara sbd:
- Potong cabang kaktus pada bagian batang yang paling ramping, kemudian dibuat agak meruncing pada pangkalnya sepanjang 2-3 cm, agar tumbuhnya akar nanti ditengah
- Letakkan tegak pada pot yang kosong dan biarkan selama 7-14 hari, sampai bekas potongan menjadi benwar na lekutungan
- Tanam dalam pot yang berisi campuran pasir dan pupuk organik
- Tutup dg plastik transparan atau gelas plastik putih yg transparan, untuk mempercepat terbentuknya akar



### Lanjutan:

- Letakkan pada tempat yang teduh
- Penyiraman dilakukan seminggu sekali, jangan sampai terlalu basah
- Setelah tampak adanya pertumbuhan akar yang cukup banyak, pindah tanaman kaktus ke dalam pot tunggal yang permanen
- Tanaman telah siap dipakai sebagai batang bawah bila telah nampak adanya pertumbuhan baru

### Penyambungan/Grafting:

- Ambil pot berisi tanaman kaktus yang akan dipakai sebagai batang bawah
- Pilih tanaman kaktus yang dapat digunakan sebagai entris
- Sambung entris pada batang bawah dengan cara (boleh pilih)
  - a. Sambung rata
  - b. Sambung belahan
  - c. Sambung samping/tusukan
  - d. Sambung serong
- Letakkan pada tempat yang teduh, jangan lupa disiram
- Amat Pertumbuhan tanamannya

- Pustaka:
- Haryanto, H. dan Soedjono, 1989. Kaktus, Tanaman Hias yang Indah, CV Simplek, Jakarta
- Rismunandaj, 1984. Bertanam kaktus, PT. Penebar Swadaya



Salvia (Kaktus)



Salvia (Kaktus)



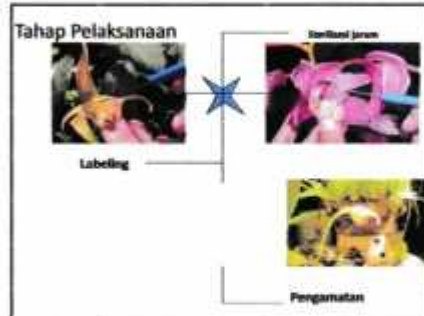
Salvia (Kaktus)



Salvia (Kaktus)

### PERSILANGAN ANGGREK

- Tahap Persiapan
- Pemilihan Tanaman Induk
- Pemilihan Karakteristik Induk
- Pergecekan Kematangan Putik & Polinia



Lama buah anggrek masak setelah dibuahi :

- Catleya : ± 9 bulan
- Vanda : 6-7 bulan
- Dendrobium : 3-4 bulan

## Makalah II

### **POLIEMBRIONI DAN PEMENCARAN BIJI**

Oleh: Ratnawati

#### **I. POLIEMBRIONI**

Menurut Maheshwari (1950) poliembrioni adalah munculnya embrio lebih dari satu dalam satu biji (Bhojwani dan Bhatnagar, 1974). Meskipun demikian tidak selalu embrio tambahan tersebut mengalami pematangan, ada kemungkinan tetap tidak berkembang atau mengalami degenerasi selama perkembangan biji. Poliembrioni pertama kali ditemukan pada biji jeruk oleh Antoni van Leeuwenhoek pada tahun 1719.



Gambar 1. Semaian biji poliembrioni pada jeruk (Sumber:Hartmann, Kester,Davis,Jr., Geneve, 2011).

#### **A. Jenis Poliembrioni.**

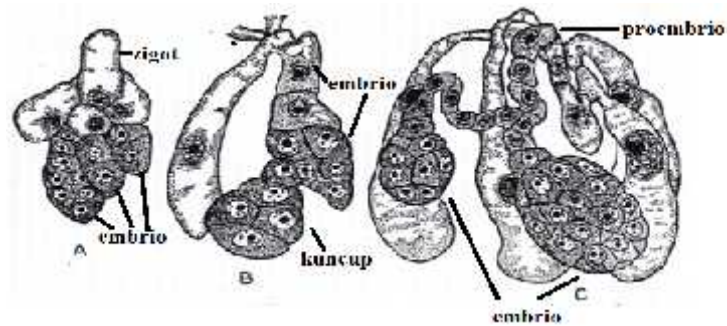
Braun (1859) menemukan 4 asal poliembrioni berdasar pengamatan pada 58 kasus poliembrioni yaitu,

##### **1. Pembelahan proembrio.**

Poliembrioni terjadi ketika zigot atau proembrio membelah atau memperbanyak diri dan membentuk embrio primordial yang terpisah, umumnya terjadi pada Gymnospermae, jarang pada Angiospermae, tetapi pernah ditemukan pada anggrek. Swamy (1943) menemukan 3 macam cara pembentukan embrio ganda pada *Eulophia epidendrea* yaitu,

- a. Zigot membelah secara tidak teratur membentuk masa sel di daerah kalaza, tumbuh bersama membentuk embrio ganda.
- b. Proembrio membentuk kuncup-kuncup kecil yang akan tumbuh menjadi embrio.

- c. Embrio filamen bercabang dan masing-masing cabang membentuk satu embrio.



Gambar 2. Pembelahan proembrio pada *Eulophia epidendrea*.

A. zigot memperbanyak diri membentuk 3 embrio.

B. embrio membentuk kuncup.

C. proembrio membelah membentuk 2 embrio.

(Sumber: Bhojwani dan Bhatnagar, 1974).

Beberapa kejadian lain tentang pembentukan poliembrioni dengan pembelahan embrio selama perkecambahan terjadi pada *Vanda*, yaitu dengan pembelahan promeristem apikal (Rao, 1965). Selain itu pembelahan suspensor menjadi embrio ganda dapat ditemukan pada *Exocarpus* walaupun nantinya hanya satu yang akan tetap berkembang.

## 2. Pembentukan embrio dari sel-sel lain selain sel telur.

Kejadian umum pada kasus ini adalah pembentukan embrio ganda dari sinergid, baik melalui fertilisasi atau tidak, sehingga embrio bisa bersifat diploid atau haploid (*Pennisetum*, *Tamarix*, *Solanum*). Pada *Aristolochia bracteata*, *Poa alpina*, dan *Sagittaria graminea*, satu atau kedua sinergidnya dapat dibuahi, baik oleh sperma dari buluh serbuk yang sama atau berbeda. Sedang pembentukan embrio dari antipoda jarang terjadi. Beberapa laporan menyatakan bahwa, pada beberapa spesies (*Ulmus americana*, *U.glabra*) terjadi pembentukan struktur seperti proembrio dari pembelahan antipoda, tetapi gagal untuk tumbuh lebih lanjut.

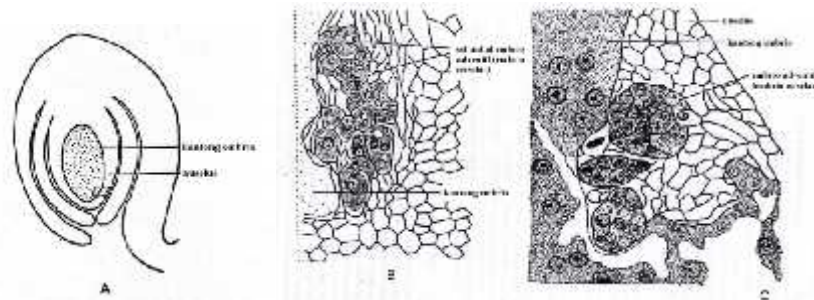
## 3. Pembentukan embrio ganda dari kantong embrio lain.

Kantong embrio ganda dapat berupa turunan dari sel induk megaspora yang sama, turunan dari sel induk megaspora yang berbeda dan dari perkembangan sel nuselus. Contoh pembentukan kantong embrio kembar dalam satu ovulum terjadi pada

*Casuarina equisetifolia*, *Citrus* dan *Poa pratensis*. Pada *Pennisetum ciliare* 22% biji yang dibentuk berisi embrio kembar. Kantong embrio normal berkembang hanya sampai tahap berinti 4, embrio ganda dibentuk oleh kantong embrio aposporus.

#### 4. Pembentukan embrio ganda dari sel sporofit ovulum

Embrio yang dibentuk oleh sel sporofit induk (berada di luar kantong embrio) disebut juga embrio adventif. Biasanya sel sporofit induk yang membentuk adalah nuselus (*Citrus*, *Mangifera*, *Garcinia*) dan integumen (*Spiranthes cernua*). Selain ditemukan di *Citrus* (*C.microcarpa*, *C.reticulata*) dan *Mangifera*, poliembrioni nuselar juga terjadi pada *Opuntia dillenii*, *Trillium undulatum*, dll. Pada *C.unshiu* ditemukan 40 embrio pada satu biji. Embrio adventif ini dibentuk dari pembelahan sel-sel nuselus. Pada *Mangifera* sel nuselus yang akan membentuk embrio adventif dapat dibedakan dari sel lainnya dengan adanya sitoplasma yang padat dan berisi tepung. Walaupun embrio adventif tumbuh di luar kantong embrio, tetapi untuk perkembangan selanjutnya embrio akan didorong masuk ke dalam kantong embrio. Pertumbuhan embrio ganda tidak bersamaan, dalam satu biji dapat dilihat berbagai macam tahap perkembangan embrio.



Gambar 3. Penampang bujur ovulum; B.Awal pembentukan nuselar poliembrioni pada *Mangifera indica*; C. Embrio nuselar tumbuh membesar menuju kantong embrio pada *M. odorata* (Sumber: Bhojwani dan Bhatnagar, 1974).

Embrio nuselar dapat dibedakan dari embrio zigotik karena posisinya berada di pinggir kantong embrio, bentuk tidak teratur dan tidak punya suspensor. Pada *C.microcarpa* embrio nuselarnya mempunyai suspensor yang muncul sejak awal pertumbuhan. Walaupun poliembrioni terbentuk tanpa fertilisasi, tetapi polinasi tetap dibutuhkan. Pada *Opuntia dillenii* inti telur, antipoda dan inti kutub mengalami

degenerasi, kemudian beberapa embrio adventif berkembang dari sel-sel nuselus. Tetapi umumnya hanya satu embrio yang berkembang sampai menjadi embrio masak.

## **B. Penyebab Poliembrioni**

Beberapa teori tentang poliembrioni telah disampaikan, tetapi tidak satupun yang cukup valid. Beberapa teori menjelaskan bahwa poliembrioni terjadi karena hibridisasi, “necrohormone”, efek gen resesif, dsb. Haberlandt (1921, 1922) menyampaikan teori “necrohormone”, bahwa sel nuselus yang mengalami degenerasi menjadi sumber stimulus bagi sel di dekatnya untuk membelah dan membentuk embrio nuselar. Haberlandt mencoba menginduksi poliembrioni pada *Oenothera* dengan menusuk ovulum menggunakan jarum mikro dan memencet ovariumnya. Dalam satu ovulum Haberlandt menemukan dua embrio yang diperkirakan berasal dari nuselus. Tetapi beberapa ahli lain gagal melakukan percobaan dengan cara yang sama seperti yang dilakukan oleh Haberlandt.

Leroy (1947) mengira bahwa poliembrioni pada mangga disebabkan oleh satu atau lebih gen resesif. Dia mengatakan bahwa mangga dari pusat asal primer (India Timur) bersifat monoembrional dan membawa gen dominan, tetapi mangga dari pusat asal sekunder (Cina, Filipina, Sudan) mempunyai sifat poliembrional dengan gen resesif. Pendapat ini tidak benar karena mangga varietas India bersifat poliembrional.

Frusato, dkk (1957) menyatakan bahwa jumlah embrio pada biji *Citrus* mungkin dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu;

1. Umur tumbuhan, semakin tua jumlah embrio semakin banyak.
2. Pembentukan buah, umur tanaman semakin tua, jumlah buah semakin banyak,  
jumlah embrio juga semakin banyak.
3. Status nutrisi, semakin baik nutrisi tumbuhan semakin banyak embrio yang dibentuk.
4. Orientasi cabang tanaman, pada cabang-cabang yang menghadap utara jumlah embrio lebih banyak daripada cabang-cabang yang menghadap selatan.

## II. PEMENCARAN BIJI

Pemencaran biji adalah penyebaran biji ke tempat lain baik jarak dekat maupun jauh. Arti penting pemencaran biji adalah sebagai berikut.

1. Jika tanaman menghasilkan banyak biji dan semuanya berkecambah dan tumbuh di dekat induknya maka akan terjadi kompetisi memperebutkan cahaya, air dan mineral, sehingga akan menyebabkan tingkat kematian yang tinggi pada anakan tersebut.
2. Keberadaan tanaman yang sejenis dan mengelompok akan mudah dikenali oleh hewan pemakan atau perusak tumbuhan.
3. Konsentrasi organisme sejenis akan menyebabkan peningkatan kejadian “back cross” akibatnya keturunannya kurang bagus.
4. Populasi lokal yang mengelompok padat akan mudah terserang oleh jamur atau insekta atau kejadian bencana lain, yang menyebabkan kepunahan organisme tersebut.

Kondisi tumbuhan yang tidak bisa berpindah tempat menjadi hambatan untuk mengintroduksi suatu spesies pada daerah baru. Oleh karena itu keberadaan biji yang bisa melepaskan diri dari induknya, dan masih mampu mempertahankan daya berkecambahnya dalam waktu yang lama, serta mampu bertahan dalam kondisi yang tidak mendukung kehidupan adalah suatu keuntungan.

Beberapa jenis tumbuhan sudah mempunyai peralatan yang digunakan untuk penyebaran biji pada jarak tertentu (otokori), tetapi jenis lainnya mengandalkan pada bantuan agen lain misalnya angin (anemokori), air (hidrokori), dan hewan (zookori). Biji dapat dipencarkan bersama dengan buah, atau buah tetap menempel pada tanaman induk tetapi bijinya dipencarkan secara otomatis oleh tumbuhan itu sendiri atau dengan bantuan agen lain. Beberapa contoh mekanisme pemencaran biji akan dijelaskan sebagai berikut.

### 1. Otokori.

Buah *Impatiens parviflora* berupa kapsul yang tersusun atas lima karpela, yang menyatu pada pangkal dan sepanjang dindingnya. Dinding buah terdiri dari tiga lapisan yang mana lapisan tengahnya tersusun sel-sel yang memanjang secara radial dan mempunyai tekanan turgor yang tinggi, yang disebut sebagai jaringan ekspansi yang mempunyai tegangan tinggi, bahkan sentuhan lembut saja dapat menyebabkan kapsul pecah. Lima

karpela tersebut kemudian menggulung ke dalam dan melemparkan bijinya sejauh kira-kira 2,5m.

## 2. Anemokori.

Tumbuhan yang pemencaran bijinya dengan perantaraan angin mempunyai ciri ringan, dan dilengkapi dengan struktur khusus yang membantu biji tetap melayang di udara. Biji yang terbawa udara kemungkinan dapat jatuh di tempat yang tidak mendukung untuk perkecambahan dan pertumbuhan tanaman. Sehingga banyak biji yang terbang. Oleh karena itu tanaman anemokorus harus menghasilkan biji yang banyak. Beberapa jenis anggrek anemokorus dapat menghasilkan biji tujuh ratus jutaan per tanaman. Contoh tanaman lain yang anemokorus adalah widuri dengan rambut-rambut pada bijinya (*Calotropis gigantea*), meranti dan pinus dengan biji yang mempunyai sayap.



Gambar 4. Buah dan biji berambut *Calotropis gigantea*

## 3. Hidrokori.

Biji yang hidrokorus biasanya mempunyai alat yang mampu mencegah masuknya air ke dalam biji, sehingga biji dapat mengapung dalam waktu lama. Air hanya efektif sebagai agen pemencar biji apabila tumbuhan hidrokorus tumbuh dekat air atau badan air. Kelapa, sebagai contoh tanaman hidrokorus, mempunyai epikarp yang halus dan kedap air, mesokarp bersifat fibrus yang berisi ruang udara. Sudah dibuktikan bahwa embrio kelapa masih dapat berkecambah setelah mengapung dalam air laut selama 110 hari.





Gambar 5. Buah kelapa (*Cocos nucifera*) A. Buah utuh; B. Buah tampak bagian dalam.

#### 4. Zookori.

Ada dua cara yang dilakukan oleh hewan untuk melakukan pemencaran biji. Beberapa jenis biji dimakan oleh hewan, kemudian dikeluarkan bersama kotorannya tanpa mengalami kerusakan (endozookori). Kemungkinan lain, biji dibawa hewan dengan menempel pada badannya, atau digigit (eksozookori). Diantara jenis hewan, burung merupakan agen yang paling efisien karena kebiasaannya memakan buah dan jarak terbangnya yang jauh. Kecepatan terbang burung dapat mencapai 180 km per jam, oleh karena itu walaupun pencernaannya berjalan cepat tetapi biji tidak dimuntahkan dalam perjalanan. Buah-buahan seperti anggur, plum, ara, dimakan daging buahnya, kemudian biji dikeluarkan bersama kotorannya.

Tidak seperti burung yang tertarik karena warna buah, kelelawar lebih tertarik pada aroma buah. Kelelawar menyukai aroma yang manis seperti aroma buah Anacardiaceae, Meliaceae dan Sapotaceae. Biasanya kelelawar tidak menelan biji, tetapi mengulum perikarp atau daging buahnya, kemudian membuang bijinya secara langsung. Kadang-kadang hanya bagian yang berair yang ditelan, bagian kasarnya dibuang. Karena kerongkongan kelelawar buah sangat sempit dan saluran pencernaannya sangat pendek. Hasil penelitian seorang ahli tumbuhan menemukan bahwa tidak ada satupun biji ditemukan di feses kelelawar.

Penyebaran biji oleh semut (mirmekokori) terjadi pada tumbuhan *Anemone nemerosa* dan *A. hepatica* yang mempunyai biji yang dilengkapi dengan struktur berminyak. Karena seekor semut tidak mampu membawa biji tersebut, maka mereka berkelompok dan mengangkutnya ke sarang.

Setelah mengkonsumsi substansi minyaknya, maka biji dijatuhkan di jalan atau dibuang dari sarangnya. Semut tidak mempengaruhi daya perkecambahan dari biji tersebut.

Sejak jaman purba manusia adalah salah satu agen pemencar biji. Setiap kali mereka berpindah tempat selalu membawa tumbuhan dan buah untuk keperluan sehari-hari. Tetapi pada waktu itu perpindahan manusia berjalan sangat lambat. Kehadiran alat transportasi modern membuat proses migrasi berjalan sangat cepat, sehingga manusia menjadi agen pemencar biji yang paling efisien.

### Makalah III

#### PERKECAMBAHAN SERBUK SARI

Oleh: Budiwati

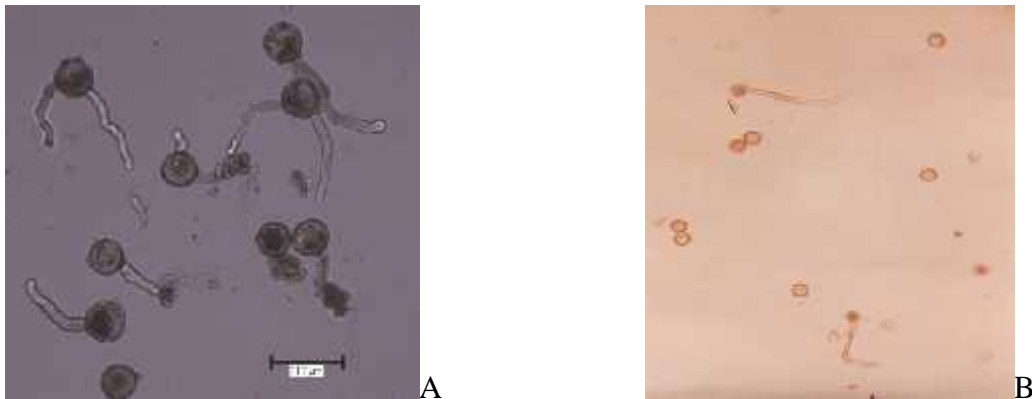
Proses polinasi dan fertilisasi merupakan tahapan yang sangat penting pada reproduksi seksual tumbuhan Spermatophyta. Keberhasilan polinasi akan diikuti dengan pembentukan buluh serbuk sari (perkecambahan serbuk sari). Tanpa pembentukan buluh serbuk sari fertilisasi tidak akan terjadi. Fungsi terbentuknya buluh serbuk sari adalah membawa gamet jantan menuju kantung embrio yang merupakan tempat berkembangnya gamet betina.

Pada tumbuhan berbunga peristiwa ini terjadi secara alami di kepala putik (stigma) (Tjitrosoepomo, 1991). Perkecambahan serbuk sari ditandai dengan munculnya buluh serbuk sari melalui celah atau apertura. Perkecambahan serbuk sari dapat dilakukan untuk menguji viabilitas serbuk sari. 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 yang sesuai. Perkecambahan serbuk sari merupakan tahap yang sangat peka terhadap pengaruh kondisi lingkungan tempat terjadinya perkecambahan serbuk sari.

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 kondisi alami, serbuk sari tumbuhan pada umumnya akan segera mati dalam waktu relatif singkat setelah lepas dan antera. (Swamy dan Krishnamurthy, 1980). Untuk mengetahui apakah serbuk sari masih hidup atau tidak dilakukan uji viabilitas. Uji viabilitas serbuk sari bisa dilakukan secara *in vitro* yaitu dengan menumbuhkan (mencecambahkan) serbuk sari pada medium buatan.

Uji viabilitas serbuk sari merupakan salah satu aspek reproduksi generatif yang sangat menentukan keberhasilan hibridisasi. 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.



Gambar 1. Serbuk sari berkecamabah. A. serbuk sari tapak dara (*Vinca rosea*);  
B. serbuk sari papaya (*Carica papaya*)

### LEMBAR KEGIATAN PESERTA PELATIHAN

Kegiatan: Uji Viabilitas Serbuk Sari secara *in Vitro*

#### 1. Tujuan :

- a. Mengetahui waktu yang diperlukan serbuk sari untuk berkecambah secara *in vitro*
- b. Menghitung persentase perkecambahan serbuk sari secara *in vitro*
- c. Mengetahui umur bunga yang kualitas serbuk sarinya paling baik

#### 2. Dasar Teori:

Berdasarkan asal serbuk sari, penyerbukan dapat dibedakan menjadi penyerbukan sendiri (*Self-pollination*) dan penyerbukan silang (*Cross-pollination*). Penyerbukan akan berlangsung dengan baik jika alat reproduksi jantan dan betina masak bersamaan. Pada penyerbukan silang, apabila tanaman induk jantan berbunga lebih dahulu dibanding tanaman induk betina maka harus diusahakan agar serbuk sari dapat disimpan lama dalam keadaan tetap baik, sampai putik dari induk betina siap untuk diserbuki.

Sebutir serbuk sari (*pollen grain*) adalah sebuah sel hidup (mempunyai protoplasma) yang terbungkus oleh dinding sel. Dinding serbuk sari terdiri atas dua lapisan yaitu di bagian luar yang tebal dan keras disebut lapisan *eksin* dan di sebelah dalam tipis seperti selaput disebut *intin*. Pada permukaan eksin terdapat celah atau pori yang disebut *apertura*

yang dapat digunakan oleh serbuk sari untuk jalan keluarnya buluh serbuk sari. Semakin lama serbuk sari berada di alam bebas, daya pertumbuhan (viabilitasnya) juga semakin menurun, sampai suatu saat tidak dapat tumbuh sama sekali. Viabilitas serbuk sari dinyatakan dengan prosentase serbuk sari berkecambah dari jumlah serbuk sari yang dikecambahkan. Uji viabilitas serbuk sari dapat dilakukan secara *in vivo* maupun *in vitro*.

### 3. Alat dan Bahan :

- a. Serbuk sari tumbuhan misalnya tapak dara (*Vinca rosea*) pada umur bunga yang berbeda
- b. Sukrosa 10% - 20 %
- c. Gelas benda cekung dan penutupnya,
- d. Mikroskop, tusuk gigi, pinset

### 4. Metode : Observasi

### 5. Prosedur :

- a. Teteskan larutan sukrosa ke dalam cekungan gelas benda
- b. Ambil benang sari dengan menggunakan pinset, kemudian taburkan serbuk sari pada media tersebut. Serbuk sari juga bisa diambil menggunakan tusuk gigi.
- c. Tutup sediaan menggunakan gelas penutup.
- d. Amati di bawah mikroskop tiap interval waktu 10 menit sampai serbuk sari nampak berkecambah. Untuk keseragaman, serbuk sari dinyatakan berkecambah jika panjang buluh minimal sepanjang diameter serbuk sari. Catat kapan serbuk sari mulai berkecambah!
- e. Hitung viabilitas serbuk sari dengan rumus :

$$\frac{\text{Jumlah serbuk sari yang berkecambah}}{\text{Jumlah semua serbuk sari}} \times 100\%$$

Jumlah semua serbuk sari

- f. Buatlah tabel sesuai perlakuan.

Contoh tabel:

Tabel 1. Perkecambahan serbuk sari bunga .....

Ulangan	Jumlah serbuk sari	Jumlah serbuk sari yang berkecambah	Persentase viabilitas (%)	Rerata persentase viabilitas (%)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

6. Diskusi :

- a. Berapa lama serbuk sari mulai berkecambah?
- b. Apa fungsi sukrosa dalam perkecambahan serbuk sari secara in vitro
- c. Bagaimana perbedaan perkecambahan serbuk sari secara in vitro dan secara in vivo?
- d. Apa fungsi fungsi perkecambahan serbuk sari dalam reproduksi tumbuhan?

Contoh Hasil Penugasan:

LKPD Plantae

**LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK**  
**Reproduksi Tumbuhan Paku (Pterydophyta)**

Model : Non Eksperimen  
Waktu : 2 X 45 menit  
Kelas / Semester : X MIPA/ 2

**1. Kompetensi Dasar :**

3.7. Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi.

**2. Indikator**

- Menjelaskan metagenesis pada tumbuhan paku
- ) Menjelaskan daur hidup berbagai macam tumbuhan paku

**3. Tujuan :**

1. Memahami metagenesis pada tumbuhan paku
2. Membandingkan daur hidup berbagai macam tumbuhan paku

**4. Petunjuk Belajar**

- a) Bentuklah kelompok yang terdiri dari 4 peserta didik
- b) Baca literatur yang berhubungan dengan reproduksi tumbuhan paku
- c) Diskusikan dengan teman kelompokmu tentang reproduksi tumbuhan paku
- d) Kumpulkan kegiatan kalian kepada guru

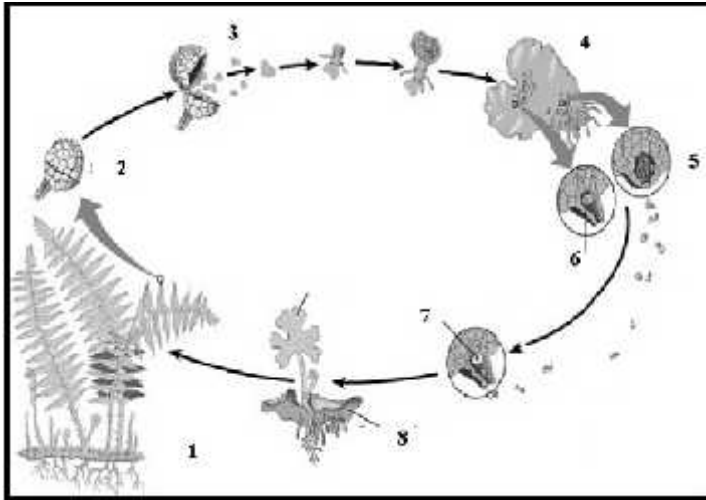
**5. Informasi**

- Tumbuhan paku termasuk kormophyta berspora.
- Dalam siklus hidupnya mengalami pergiliran keturunan (metagenesis).
- Reproduksi tumbuhan paku secara generatif dapat terjadi dengan pembuahan sel telur oleh sel spermatozoid. Sel telur dihasilkan oleh arkegonium, sedangkan sel spermatozoid dihasilkan oleh anteridium. Sedangkan reproduksi secara vegetatif dengan membentuk spora.
- Selain menggunakan spora, beberapa jenis tumbuhan paku dengan cara umbi batang, fragmentasi, tunas pada tepi daun atau kuncup tunas, tunas pada ujung daun dan tunas akar.
- Berdasarkan jenis-jenis spora yang dihasilkan, tumbuhan paku dibedakan menjadi 3 yaitu :

1. Paku homospora / isospora
2. Paku heterospora
3. Paku peralihan

## 6. Kegiatan

A. Perhatikan bagan daur hidup *Dryopteri filik-mas* di bawah ini!



Berilah keterangan sesuai dengan nomor :

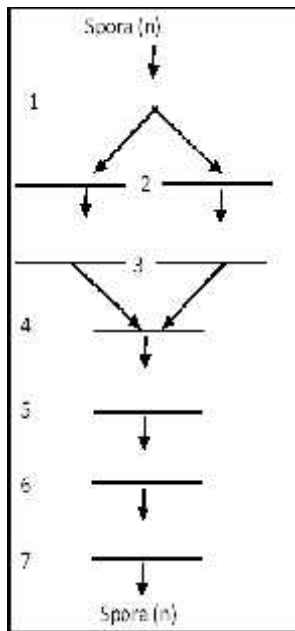
1		5	
2		6	
3		7	
4		8	

B. Perhatikan bagan daur hidup tumbuhan paku di bawah ini !

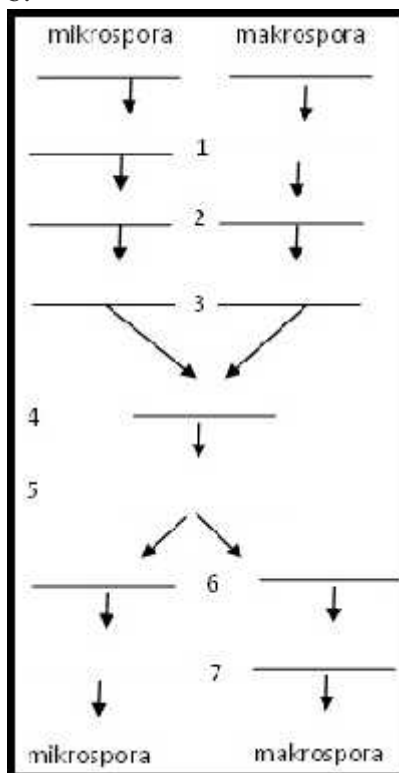
a.

Keterangan bagan a	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	





b.



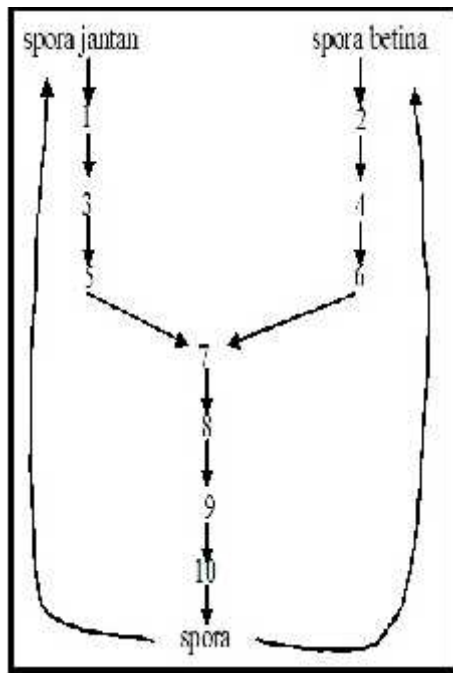
keterangan bagan b

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

c.

Keterangan bagan c

1	
2	
3	



4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

TUGAS : Lengkapilah bagan di atas sesuai dengan urutan nomornya!

**7. Pertanyaan :**

1. Sebutkan jenis paku yang memiliki daur hidup seperti bagan tersebut di atas !
  - a. ....
  - b. ....
  - c. ....
2. Mengapa dikatakan demikian?. Jelaskan !
3. Apakah ada perbedaan antara bagan a, b dan c? Jelaskan!
4. Berilah contoh nama paku dari :
  - a. Kelompok a : .....
  - b. Kelompok b : .....
  - c. Kelompok c : .....

Nama Peserta Didik :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Depok, 28 Oktober 2017

Guru Mata Pelajaran Biologi

Sukma Ridarwati, S.Pd.  
NIP. 19650612 198811 2 001

## FOTO KEGIATAN



Gambar 1. Peserta mendapat penjelasan tentang fenomena poliembrioni dan pemencaran biji



Gambar 2. Peserta sedang mengamati perkecambahan serbuk sari secara in vitro



Gambar 3. Peserta pelatihan sedang mendiskusikan penugasan



Gambar 4. Mendengarkan penjelasan sambil mengamati hasil praktek