

**STANDART OPERASIONAL PROSEDURE (SOP)**

**PRODUKSI**

**BENIH GLADIOL**

*(Gladiolus hybridus)*

**SECARA KULTUR JARINGAN**



**Ari Wijayani**  
**Rina Srilestari**

**STANDART OPERASIONAL**  
**PROSEDURE (SOP)**  
**PRODUKSI BENIH GLADIOL (*Gladiolus***  
***hybridus*) SECARA KULTUR JARINGAN**

**Tim Penyusun :**

**Ari Wijayani**

**Rina Srilestari**

**Fakultas Pertanian**  
**Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”**  
**Yogyakarta**  
**2020**

**STANDART OPERASIONAL**  
**PROSEDURE (SOP)**  
**PRODUKSI BENIH GLADIOL (*Gladiolus hybridus*)**  
**SECARA KULTUR JARINGAN**

**Pengarah :**  
**Dekan Fakultas Pertanian**  
**UPN Veteran Yogyakarta**

**Tim Penyusun :**  
**Ari Wijayani**  
**Rina Srilestari**

Copyright@2020 LPPM UPN “Veteran” Yogyakarta

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun, termasuk foto copi, tanpa ijin tertulis dari Penerbit

Standart Operasional Prosedure (SOP)  
Produksi Benih Gladiol (*Gladiolus hybridus*) Secara Kultur Jaringan

Oleh :  
Ari Wijayani  
Rina Srilestari

Editor : Basuki  
Cetakan 1 : Agustus 2020  
ISBN 978-623-7840-94-7

PENERBIT LPPM UPN “VETERAN” YOGYAKARTA  
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condong Catur , Sleman, Daerah  
Istimewa Yogyakarta 55283, INDONESIA  
Telpon: (0274) 486733  
Fax : (0274) 486400  
Email : info @upnyk.ac.id  
Website: www. upnyk.ac.id

## KATA PENGANTAR

Agribisnis tanaman hias semakin berkembang pesat dan mempunyai peran yang strategis sebagai pusat pertumbuhan ekonomi dan mampu menggerakkan pertumbuhan industri barang dan jasa lainnya di daerah. Berkembangnya usaha tanaman hias sejalan dengan meningkatnya pendapatan konsumen, tuntutan keindahan lingkungan, pembangunan industri pariwisata, pembangunan kompleks perumahan, perhotelan dan perkantoran. Oleh sebab itu, perkembangan usaha tanaman hias perlu didorong secara maksimal agar mampu memberi peran yang lebih besar terhadap pembangunan perekonomian nasional, penyediaan lapangan kerja, peningkatan pendapatan petani, peningkatan devisa dan penumbuhan industri.

Seiring dengan makin intensifnya kegiatan industri tanaman hias, kebutuhan akan benih semakin meningkat. Benih merupakan sarana sarana dasar dalam usaha agribisnis yang daya saing, karena benih akan menentukan produktivitas, mutu serta keunikan produknya. Oleh karenanya benih tanaman hias yang berasal varietas unggul yang jelas, mampu mengekspresikan sifat-sifat unggul yang khas sesuai dengan preferensi konsumen adalah tuntutan produsen dan penangkar benih.

Untuk mengantisipasi hal tersebut, diperlukan Standart Operasional Prosedure (SOP) sebagai acuan dalam pelaksanaan produksi benih di lapangan. SOP tersebut memuat alur proses perbanyak benih tahapan kegiatan praktis di lapangan dalam memproduksi benih sampai dengan penanganan pasca panen benihnya.

Fakultas Pertanian UPNVY telah menyusun Prosedur Operasional Standar Benih Gladiol, yang diharapkan dapat

menjadi standar dan acuan bagi pelaku pelaku usaha benih tanaman hias terutama gladiol. Penyusunannya dilaksanakan berdasarkan kondisi riil di lapangan dengan melibatkan instansi terkait dari lembaga pemerintah, akademis, swasta dan petani, khususnya pihak – pihak yang kompeten di bidang perbanyakan benih tanaman gladiol.

Disadari bahwa buku ini belumlah sempurna, karena itu saran perbaikan dari berbagai pihak sangatlah diharapkan untuk penyempurnaan pada masa mendatang. Semoga buku ini bermanfaat.

Yogyakarta, Agustus 2020  
Dekan Fakultas Pertanian

Dr. Ir. Budiarto, MP.

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR LAMPIRAN .....	vi
PENDAHULUAN .....	1
PROSEDUR OPERASIONAL STANDAR PRODUKSI BENIH GLADIOL	
I. STANDAR LABORATORIUM KULTUR	
JARINGAN GLADIOL .....	11
II. PENYIAPAN MEDIA KULTUR .....	15
III. STERILISASI ALAT DAN BAHAN .....	21
IV. PENGAMBILAN EKSPLAN DARI LAPANGAN.....	25
V. STERILISASI EKSPLAN .....	27
VI. PENANAMAN EKSPLAN .....	31
VII. SUBKULTUR .....	35
VIII. AKLIMATISASI .....	38
LAMPIRAN .....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Glassware dan Dissecting set .....	13
Gambar 2.	Laminair Air Flow.....	14
Gambar 3.	Eksplan yang digunakan .....	30
Gambar 4.	Pemanasan botol di atas lampu Bunsen.....	34

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi Media Tanam Murashige & Skoog.. 17

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Form Pencatatan Kegiatan Prosedur Operasional Standar Produksi Benih Gladiol.....	42
Lampiran 2. Baku Mutu Air Irigasi.....	52
Lampiran 3. OPT pada Gladiol dan Pengendaliannya .....	52

# PENDAHULUAN

## 1. Latar Belakang

Tanaman Gladiol (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev Syn.) adalah termasuk famili *Asterales*. Di Jawa gladiol dikenal dengan nama bunga seruni dan merupakan salah satu bunga yang paling lama dikenal dan dibudidayakan. Gladiol mempunyai banyak keragaman, baik dari segi penampilan, bentuk bunga maupun warna, sehingga terdapat ribuan varietas yang sangat berbeda. Ciri khas pada gladiol adalah bentuk daunnya yang spesifik, sehingga dapat dengan mudah mengenali gladiol. Gladiol mempunyai potensi besar untuk dikembangkan menjadi komoditas ekspor yang mempunyai kontribusi nyata terhadap penerimaan devisa negara. Peluang pasar internasional masih sangat terbuka luas bagi bunga gladiol.

Lokasi pengembangan gladiol di Indonesia mencakup beberapa propinsi antara lain: Sumatera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Bali, Sulawesi Selatan, dan Sulawesi Utara.

Tanaman gladiol termasuk tanaman semusim dengan masa produksi berkisar antara 90 – 120 hari, tergantung dari varietas dan lingkungan tempat tumbuh, sebaiknya dibudidayakan di dalam rumah lindung dengan teknik tertentu. Sebagai tanaman hari pendek, pertumbuhan dan perkembangan tanaman gladiol memerlukan penyinaran tambahan. Di Indonesia penambahan penyinaran dilakukan

dengan memberikan tambahan cahaya pada malam hari minimal 4 jam. Tanaman ini membutuhkan suhu udara antara 15 – 28 °C dan kelembaban 60 – 85 %. Gladiol tumbuh ideal di daerah tropis, terutama di pegunungan dengan ketinggian lebih dari 400 m dpl. Di daerah tropis gladiol dapat ditanam sepanjang tahun, tanpa mengenal musim. Tanaman gladiol mempunyai kemampuan untuk berbunga serentak dan dapat dipanen secara massal pada waktu yang diinginkan.

Seiring dengan meningkatnya tuntutan masyarakat global terhadap produk yang aman lingkungan, berbagai negara maju telah menerapkan prinsip budidaya yang baik dan benar (*Good Agriculture Practices* = GAP). Prinsip GAP menekankan peningkatan produksi dan mutu hasil dengan memperhatikan kelestarian lingkungan dan sumber daya serta keselamatan, kesehatan dan kesejahteraan penangkar. Pada saat ini kepatuhan terhadap prinsip GAP menjadi persyaratan bagi ekspor pertanian ke negara – negara maju.

Untuk menghasilkan produk gladiol yang bermutu dan berdaya saing, penerapan prinsip budidaya yang baik dan benar harus dilakukan, salah satu komponennya adalah penggunaan benih bermutu. Benih gladiol bermutu dicirikan dengan kemurnian genetik tinggi, sehat (bebas patogen terutama penyakit sistemik), tidak mengalami gangguan fisiologis mempunyai daya tumbuh kuat dan memiliki nilai komersial di pasaran. Seiring dengan berkembangnya usaha tanaman gladiol yang semakin pesat kebutuhan benih bermutu semakin meningkat sehingga harus diimbangi pula dengan ketersediaan benih bermutu. Ketersediaan benih gladiol bermutu dirasakan masih belum memadai baik dari

segi jumlah, kontinuitas penyediaannya dan varietas – varietas yang disukai konsumen.

Dalam rangka produksi benih gladiol bermutu, Fakultas Pertanian UPNVY menyusun Prosedur Operasional Standar (POS). Buku ini selanjutnya diharapkan dapat menjadi acuan bagi semua pihak yang terkait dalam produksi benih gladiol terutama bagi petugas terkait dan penangkar/pengusaha benih.

## **2. Maksud**

Maksud penerbitan buku Prosedur Operasional Standar (POS) benih gladiol adalah untuk menyediakan acuan teknis produksi secara rinci sesuai prinsip GAP dalam rangka menghasilkan benih dengan standar mutu yang telah ditetapkan.

## **3. Tujuan**

Menyediakan acuan dalam produksi benih gladiol di lapangan untuk menghasilkan benih bermutu sesuai standar yang telah ditentukan.

## **4. Pengertian**

- 5.1. Benih adalah tanaman atau bagian tanaman yang digunakan untuk memperbanyak tanaman.
- 5.2. Varietas adalah bagian tanaman yang ditandai oleh bentuk tanaman, pertumbuhan, daun, bunga, biji dan sifat – sifat lain yang dapat dibedakan dalam jenis yang sama.

- 5.3. Varietas unggul adalah varietas yang telah dilepas oleh pemerintah baik berupa varietas baru atau varietas lokal yang mempunyai kelebihan dalam potensi hasil dan/atau sifat-sifat lainnya.
- 5.4. Benih sumber adalah tanaman atau bagiannya yang digunakan untuk memproduksi benih yang merupakan kelas-kelas benih meliputi benih inti, benih penjenis, benih dasar dan benih pokok.
- 5.5. Tanaman hari pendek (*short day plant*) adalah tanaman yang dapat berbunga bila penyinaran kurang dari titik kritis tertentu.
- 5.6. Pemberian cahaya tambahan adalah kegiatan memberi cahaya buatan pada malam hari selama periode tertentu untuk mempertahankan pertumbuhan vegetatif tanaman gladiol.
- 5.7. Tipe simpang adalah tanaman atau benih yang menyimpang dari sifat – sifat suatu varietas sampai diluar batas kisaran yang telah ditetapkan.
- 5.8. Perbanyak vegetatif adalah perbanyak tanaman tanpa melalui penyerbukan.
- 5.9. Tanaman induk adalah tanaman yang digunakan sebagai bahan perbanyak stek pucuk yang berasal dari hasil pemuliaan atau hasil seleksi.
- 5.10. Stek pucuk adalah bahan perbanyak tanaman secara vegetatif yang diambil dari pucuk tunas lateral tanaman induk dengan persyaratan mutu tertentu.
- 5.11. Tunas lateral adalah tunas yang tumbuh pada ketiak daun yang dapat digunakan untuk materi perbanyak tanaman.
- 5.12. Rumah lindung adalah tempat budidaya tanaman beratap yang dapat dibuat dari berbagai jenis bahan

untuk mencegah terpaan curah hujan dan sinar matahari yang kurang menguntungkan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

- 5.13. Pemupukan adalah pemberian hara makro dan mikro sintetis dan bahan organik untuk meningkatkan produksi, produktivitas dan kualitas hasil tanaman.
- 5.14. Penanaman adalah kegiatan menanam benih pada medium yang telah disediakan sesuai prosedur baku.
- 5.15. Zat pengatur tumbuh adalah bahan kimia organik sintetis maupun alami yang memberi pengaruh menghambat ataupun merangsang pertumbuhan tanaman.
- 5.16. Pengolahan lahan adalah upaya menyiapkan lahan melalui proses mekanik, manual ataupun mesin sebelum penanaman.
- 5.17. Sterilisasi tanah adalah kegiatan mengeradikasi OPT didalam tanah melalui cara fisik maupun kimia.
- 5.18. Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) adalah semua organisme yang dapat merusak, mengganggu kehidupan atau menyebabkan kematian tanaman serta merugikan secara ekonomi.
- 5.19. Pengendalian OPT adalah segala upaya untuk mencegah kerugian pada budidaya tanaman yang diakibatkan oleh OPT dilaksanakan dengan menggunakan cara kultur teknik, fisik, mekanis, biologi, maupun kimia.
- 5.20. Pestisida adalah zat atau senyawa kimia, zat pengatur tumbuh dan perangsang tumbuh, bahan lain dan organisme renik atau virus yang digunakan untuk melakukan perlindungan tanaman.

- 5.21. Pinching adalah pembuangan titik tumbuh apikal muda dapat berfungsi untuk merangsang pertumbuhan tunas aksiler untuk percabangan tanaman.
- 5.22. Pengakaran stek pucuk adalah kegiatan mengakaran stek pucuk pada media standar sesuai prosedur baku.
- 5.23. Panen adalah kegiatan mengambil hasil sesuai prosedur baku untuk setiap jenis tanaman.
- 5.24. Panen stek pucuk adalah kegiatan mengambil hasil berupa stek pucuk sebagai sumber perbanyak vegetatif.
- 5.25. Sortasi adalah kegiatan pengelompokkan hasil panen berdasarkan perbedaan mutu sesuai standar tertentu.
- 5.26. Sertifikasi benih adalah rangkaian kegiatan penerbitan sertifikat terhadap benih yang dilakukan oleh lembaga sertifikasi melalui pemeriksaan lapangan, pengujian laboratorium dan pengawasan serta memenuhi semua persyaratan untuk diedarkan.
- 5.27. Sertifikat adalah keterangan tentang pemenuhan/telah memenuhi persyaratan mutu yang diberikan oleh lembaga sertifikasi pada kelompok benih yang disertifikasi atas permintaan produsen benih.
- 5.28. Sertifikasi sistem manajemen mutu adalah suatu cara pengendalian mutu dengan menerapkan sistem manajemen mutu dalam proses produksi barang dan jasa.
- 5.29. Lembaga sertifikasi adalah suatu lembaga yang dibentuk berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku untuk melakukan sertifikasi sistem manajemen mutu dan/atau sertifikasi produk.
- 5.30. Label adalah keterangan tertulis, tercetak atau bergambar tentang benih yang ditempelkan atau

disertakan secara jelas pada sejumlah benih, dalam bulk atau suatu wadah.

- 5.31. Standar mutu benih adalah spesifikasi teknis benih yang berlaku mencakup mutu fisik, genetik, fisiologis dan/atau kesehatan benih.
- 5.32. Penyelenggaraan pemuliaan adalah perseorangan, badan hukum atau instansi pemerintah yang menyelenggarakan rangkaian kegiatan penelitian dan pengujian atau kegiatan penemuan dan pengembangan suatu varietas.

### **Istilah-istilah :**

Alkohol	etil alcohol (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH)
disebut pula etanol	
Aseptik	bebas dari segala bentuk mikroorganisme (cendawan, bakteri, ragi, virus, mikoplasma, dll)
Aklimatisasi	Proses suatu tanaman atau organism hidup lain agar dapat menyesuaikan diri dengan kondisi atau situasi lingkungan dan iklim yang baru sebagai campur tangan manusia
Auksin	Hormon yang menyebabkan pemanjangan sel, dominansi pucuk dan inisiasi akar, misalnya asam indol asetat (IAA)
Eksplan	organ atau sepotong jaringan yang digunakan untuk memulai kultur
Erlenmeyer	suatu wadah berbentuk kerucut dengan bagian bawahnya datar
IAA	Indole-3-acetic acid (Asam indol asetat)

In vitro	secara harafiah berarti di dalam kaca, di dalam tabung reaksi, botol, dll. Dalam kultur jaringan, diterapkan pada setiap proses yang dilakukan di dalam kultur aseptik
Kalus	jaringan yang tumbuh dari proliferasi sel-sel yang belum terorganisasi. Suatu kelompok sel tanaman yang belum terdeferensiasi
Kotak inokulasi	kotak atau ruangan kecil tempat melakukan inokulasi atau penanaman eksplan, kotak inokulasi sering dilengkapi dengan aliran udara steril secara horizontal
Kultur	menumbuhkan sel, jaringan, organ ataupun keseluruhan tanaman di dalam medium steril dan kondisi aseptik, misalnya kultur ujung pucuk, kultur antera, kultur embrio dan sebagainya
Kultur jaringan	istilah umum yang mengacu pada semua bentuk kultur aseptik jaringan tanaman maupun hewan
Kultur organ	kultur aseptik dari struktur yang terorganisasi, seperti ujung pucuk, ujung akar, potongan batang, embrio, dll
Laminair Air Flow (LAF)	kotak yang digunakan untuk inokulasi eksplan, LAF harus dijaga agar selalu steril dengan mengalirkan udara steril secara terarah dengan arah horizontal.

Magnetic stirrer	pengaduk bermagnet, yaitu suatu alat yang terdiri atas pem,anas dan magnet yang berputar. Alat ini digunakan untuk memanaskan, misalnya medium di dalam gelas piala yang diletakkan di atasnya, dalam gelas piala dimasukkan sebatang besi berselaput plastic yang berputar mengaduk medium. Berputarnya besi tersebut disebabkan oleh adanya magnet yang berputar.
Medium	kombinasi hara anorganik, organic dan air dalam benmtuk cair maupun padat
Medium padat	medium yang dipadatkan, misalnya dengan agar-agar
MS	Murashige dan Skoog (1962)
Otoklaf	alat yang digunakan untuk mensterilkan medium, gelas, dan lain-lain dengan memanfaatkan uap bertekanan tinggi
Petridis (cawan petri)	cawan datar berbentuk bundar yang terbuat dari gelas atau bahan sintetik dan memiliki tutup
pH	nilai logaritma negative dari konsentrasi ion-ion hydrogen
Planlet	pucuk kecil yang berakar atau embrio yang berkecambah
Ruang kultur (ruang inkubasi)	suatu ruangan yang berfungsi sebagai tempat pemeliharaan kultur; ruangan tersebut dilengkapi cahaya, suhu dan kelembaban yang dapat diatur (terkendali)

Skalpel	pisau bedah kecil dan tajam yang digunakan untuk memotong bahan eksplan
Sterilisasi	prosedur eliminasi mikroorganisme, misalnya secara kimiawi, panas, radiasi, penyaringan, dll
Subkultur	subdivisi suatu kultur untuk ditransfer ke medium segar
Zat pengatur	senyawa yang berperan mengatur pertumbuhan dan perkembangan sel, organ, dll

## STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PRODUKSI BENIH GLADIOL SECARA KULTUR JARINGAN

Prosedur Operasional Standar	Nomor : Ben.hias/gladiol-kuljar/1/2020	Tanggal Dibuat .....	
Standar Laboratorium Kultur Jaringan	Halaman :	Revisi .....	Disahkan .....

### I. Standar Laboratorium Kultur Jaringan Gladiol

#### A. Definisi

Standar yang digunakan sebagai acuan minimal yang harus dipenuhi oleh laboratorium kultur jaringan gladiol.

#### B. Tujuan

Untuk menghasilkan benih gladiol hasil kultur jaringan yang bermutu.

Untuk menyediakan sarana dan memudahkan kegiatan aplikasi teknik kultur jaringan

#### C. Validasi

Literatur, hasil penelitian dan pengalaman pelaku usaha.

#### D. Standar Laboratorium Kultur Jaringan Gladiol

Laboratorium kultur jaringan gladiol standar memiliki ruang, peralatan dan bahan sbb:

1. Ruang standar meliputi:

a. Ruang persiapan

- Ruang persiapan digunakan untuk melakukan kegiatan persiapan aplikasi teknik kultur jaringan yang meliputi: pembuatan media, sterilisasi alat-alat dan bahan menggunakan otoklaf, pencucian alat dan bahan.
  - Ruang persiapan dilengkapi fasilitas tempat mencuci alat-alat dan bahan
- b. Ruang penanaman
- Ruang penanaman atau ruang inokulasi digunakan untuk kegiatan pengkulturan, yaitu menanam eksplan pada medium padat atau cair
  - Ruang penanaman dilengkapi fasilitas LAFC atau enkas, alat-alat inokulasi steril, lampu spiritus
- c. Ruang kultur (ruang inkubasi)
- Ruang kultur/inkubasi merupakan ruangan untuk menempatkan botol-botol kultur yang sudah terdapat eksplan di dalamnya
  - Ruang kultur/inkubasi dilengkapi fasilitas AC untuk mengatur suhu, lampu neon dengan intensitas kira-kira 50  $\mu\text{mol}$ , thermometer, hygrometer dan rak-rak untuk meletakkan botol-botol kultur
2. Peralatan standar laboratorium kultur jaringan meliputi:
- a. Laminair air flow cabinet atau enkas sebagai alat untuk menanam eksplan
  - b. Autoclave, alat untuk sterilisasi alat dan bahan

- c. Timbangan analitik, alat untuk menimbang bahan-bahan kimia
  - d. Glass-ware, yaitu alat-alat yang terbuat dari kaca seperti Erlenmeyer, Petridis, gelas piala, gelas ukur, pengaduk, botol kultur, pipet, dll
  - e. Dissecting-set, yaitu alat-alat yang digunakan untuk diseksi dan terbuat dari alluminium seperti pinset, skalpel, blade, box alcohol, dll
  - f. Kompok gas
  - g. Lemari es
  - h. pH meter
3. Bahan standar laboratorium kultur jaringan meliputi:
- a. Bahan kimia untuk membuat media MS
  - b. ZPT auksin, sitokinin
  - c. Bahan sterilan seperti alcohol, Clorox, spiritus
  - d. Glukosa atau gula pasir
  - e. Agar-agar



**Gambar 1. Glassware dan dissecting-set**



**Gambar 2. Laminair Air Flow**

Prosedur Operasional Standar  Penyiapan Media Kultur	Nomor : Ben.hias/gladiol- kuljar/II/2020	Tanggal Dibuat .....	
	Halaman :	Revisi .....	Disahkan .....

## II. Penyiapan Media Kultur

### A. Definisi

Media kultur *in vitro* adalah media tumbuh gladiol yang memiliki kandungan bahan yang diperlukan pada proses pertumbuhan dan perkembangan gladiol secara *in vitro*. Media kultur yang digunakan adalah ½ media Murashige and Skoog (MS).

### B. Tujuan

1. Menyiapkan media kultur yang optimal bagi pertumbuhan benih gladiol
2. Membebaskan media kultur dari mikroorganisme

### E. Validasi

Literatur, hasil penelitian dan pengalaman pelaku usaha.

### F. Alat dan Bahan

#### a. Alat

1. Timbangan analitik
2. Glass-ware yang meliputi Erlenmeyer, gelas ukur, pengaduk, botol kultur
3. Indikator pH/pH meter
4. Panci
5. Kompor gas

6. autoclave

**b. Bahan**

1. Alkohol 96%
2. Glukosa
3. Vitamin Thiamine HCL, Nicotinic acid, Pyridoxine HCl
4. Myo-inositol
5. Glycine
6. Pupuk majemuk
7. Arang aktif
8. Zat pengatur tumbuh
9. Agar – agar
10. Aquades
11. Kertas pH
12. Aluminium foil
13. Kertas saring
14. Kertas timbang
15. Kertas coklat
16. Kertas tissue
17. Kapas
18. Karet gelang
19. Label
20. Tutup karet
21. Bahan Medium Murashige & Skoog (MS) terdiri atas :

Tabel 1. Komposisi Media Tanam Murashige & Skoog

Unsur	Jumlah (mg)
Unsur Makro :	
• KNO <sub>3</sub>	1900 mg
• NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	1650 mg
• CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O	440 mg
• MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	370 mg
• KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	170 mg
Unsur Mikro :	
• MnSO <sub>4</sub> .4H <sub>2</sub> O	22,3 mg
• ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	8,6 mg
• H <sub>3</sub> .BO <sub>3</sub>	6,2 mg
• KI	0,83 mg
• CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	0,025 mg
• Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,25 mg
• CoCl <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O	0,025 mg
• FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	27,8 mg
• NaEDTA.2H <sub>2</sub> O	37,3 mg
Mio-inositol	100 mg
Vitamin :	
• Thiamin HCl	
• Nicotinic acid	0,1 mg
• Piridoksin HCl	0,5 mg
• Glisin	0,5 mg
	2 mg

## **G. Fungsi Alat dan bahan**

### **a. Alat**

1. Kompor gas sebagai alat untuk memasak media
2. Timbangan analitik adalah alat untuk menimbang bahan – bahan kimia yang akan digunakan untuk pembuatan media tumbuh.
3. Gelas ukur digunakan untuk mengukur aquades dan larutan kimia yang akan digunakan.
4. Panci sebagai tempat untuk memasak media
5. Pengaduk sebagai alat untuk mengaduk larutan
6. Indikator pH/pH meter digunakan untuk mengukur pH larutan media.
7. Erlenmeyer sebagai tempat media kultur
8. Autoklaf adalah alat untuk sterilisasi alat dan bahan

### **b. Bahan**

1. Agar-agar powder sebagai bahan pematat media
2. Glukosa (gula pasir) sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dan perkembangan eksplan atau planlet.
3. ZPT sebagai bahan pengatur pertumbuhan tanaman

## **H. Standar Penyiapan Media Kultur**

1. Informasi tentang jenis media kultur, sifat bahan kimia yang akan digunakan serta kondisi lingkungan yang akan mempengaruhi bahan kimia tersebut dikuasai dan dicatyt secara sistematis.
2. Kesiapan bahan dan alat pembuatan media serta botol-botol kultur diperiksa secara teliti

3. Bahan campuran media kultur disiapkan dengan benar dan dalam jumlah yang tepat sesuai dengan pedoman pembuatan media kultur gladiol.
4. Penempatan media kultur dalam botol-botol kultur dilakukan dengan benar.

## **I. Prosedur Penyiapan Media Kultur**

1. Menyiapkan peralatan yang diperlukan untuk pembuatan media kultur
2. Menimbang bahan-bahan kimia untuk pembuatan media MS  $\frac{1}{2}$  resep
3. Bahan-bahan tersebut dimasukkan satu persatu ke dalam gelas piala yang berisi aquades. Setiap kali memasukkan bahan kimia harus digoyang/diaduk agar larut. Bahan yang sulit larut dapat menggunakan alat magnetic stirrer.
4. Tambahkan ZPT IAA sebanyak 0,1 ppm
5. Tambahkan aquades sampai mendekati 1000 ml
6. Mengukur pH dan dilihat angkanya pada skala pH. Apabila dibawah 5,7 maka perlu ditambahkan KOH 1-2 tetes, tetapi apabila diatas 5,8 maka harus ditambahkan HCl 1-2 tetes.
7. Tambahkan aquades sampai 1000 ml

8. Masukkan agar-agar dan panaskan diatas kompor sambil diaduk sampai mendidih
9. Segera masukkan media yang masih panas tersebut ke dalam botol-botol kultur sebanyak 5-10 ml perbotol, tergantung besar kecilnya ukuran botol
10. Botol-botol kultur segera ditutup dengan alluminium foil
11. Sterilisasi botol-botol kultur berisi media tersebut dengan autoklaf pada tekanan 20 lbs, suhu 121 °C selama 15 menit.
12. Botol-botol kultur dikeluarkan dari dalam autoklaf dan diletakkan ditempat yang sejuk sampai siap digunakan untuk menanam eksplan. Biasanya ditunggu sampai 3 hari, apabila tidak terkontaminasi oleh cendawan atau bakteri maka botol kultur berisi media bisa digunakan

Prosedur Operasional Standar  Sterilisasi Alat dan Bahan	Nomor : Ben.hias/gladiol- kuljar/III/2020	Tanggal Dibuat .....	
	Halaman :	Revisi .....	Disahkan .....

### III. Sterilisasi Alat dan Bahan

#### A. Definisi

Sterilisasi adalah kegiatan untuk menghindari adanya kontaminasi oleh mikroorganisme pada media tanam maupun bahan tanam baik sebelum maupun setelah inokulasi.

**Sterilisasi adalah kegiatan mensucihamakan alat maupun bahan sehingga bebas dari mikroorganisme**

#### B. Tujuan

1. Menjaga alat-alat agar tidak terkontaminasi saat digunakan.
2. Menjaga media tumbuh (*in vitro*) agar tidak terkontaminasi baik sebelum maupun sesudah dilakukan inokulasi.

#### C. Validasi

Literatur, hasil penelitian dan pengalaman pelaku usaha.

#### D. Alat dan Bahan

##### a. Alat :

1. *Autoclave*
2. Oven

3. Bunsen atau lampu spritus
4. Kompor gas

**b. Bahan**

1. Alkohol
2. Formalin

**E. Fungsi Alat dan Bahan**

- a. *Autoclave* adalah alat untuk mensterilkan media tumbuh, alat-alat gelas dan diseksi dengan menggunakan listrik atau kompor gas.
- b. Alkohol adalah untuk mensterilisasikan alat diseksi dengan cara mencelupkannya dalam alkohol 70% dan untuk sterilisasi kotak aseptik atau botol-botol kultur yang akan digunakan ke dalam kotak aseptik dengan cara menyemprotkan alkohol 70%.
- c. Bunsen atau lampu spritus untuk sterilisasi diseksi di dalam *laminar air flow cabinet* pada saat pemotongan, penanaman atau subkultur.
- d. Oven untuk mensterilisasi alat gelas dan diseksi.
- e. Formalin adalah bahan sterilan yang digunakan untuk mensterilisasi ruangan. Formalin tablet digunakan untuk mensterilkan enkas (kotak aseptik) dan formalin cair digunakan untuk mensterilkan ruangan dengan cara menyemprotkannya dan menutup ruangan selama 48 jam.

## **F. Standar Sterilisasi**

1. Media, glass-ware (Erlenmeyer, Petridis, botol kultur) dan dissecting-set (pinset, scalpel, blade) disterilisasi dengan *autoclave* pada tekanan uap 20 lbs dan suhu 121 °C selama 15 menit.
2. Alat gelas disterilkan dengan pemanasan kering dalam oven pada suhu 150 °C selama 2 – 3 jam.
3. Selama digunakan di dalam LAF, diseksi disterilkan dengan pemanasan menggunakan lampu bunsen/spritus.
4. *Laminar air flow* atau kotak aseptik disterilkan dengan cara menyemprot ruangan dengan alkohol 70% dan atau menghidupkan lampu UV 60 menit sebelum pemakaian.

## **G. Prosedur Sterilisasi Alat**

1. Menyiapkan alat gelas, botol kultur, alat diseksi dan media yang akan disterilisasi.
2. Membungkus alat-alat tersebut terlebih dahulu dengan aluminum foil atau kertas (koran, sampul, minyak atau sejenisnya).
3. Media dimasukkan dalam botol kultur dan ditutup dengan penutup.
4. Mensterilkan alat dan bahan media dalam *autoclave* pada tekanan 20 lbs, suhu 121 °C selama 15 menit.
5. Selama belum dipakai, alat yang sudah disterilkan tetap terbungkus.
6. Selama digunakan diseksi disterilkan dengan jalan dimasukkan ke dalam alkohol 70 % dan selanjutnya dibakar dengan api bunsen.

7. Melakukan pencatatan setiap tahapan yang dilakukan dan informasi lainnya.
8. Mencatat setiap kegiatan yang telah dilaksanakan

## H. Prosedur Sterilisasi Media

1. Masukkan air bersih ke dalam *autoclave* hingga batas tertentu.
2. Masukkan botol kultur ke dalam *autoclave* dengan posisi berdiri.
3. Tutup *autoclave* dan dikunci, pastikan kran tekanan udara pada posisi tertutup atau sesuai dengan anjuran pemakaian *autoclave*.
4. Nyalakan api kompor gas atau listrik.
5. Amati hingga tekanan di dalam *autoclave* mencapai 20 lbs, suhu 121 °C
6. Pertahankan pada tekanan 20 lbs, suhu 121 °C selama 15 menit, dengan cara membuka perlahan kran tekanan udara atau sesuai anjuran.
7. Matikan api atau listrik, biarkan tekanan turun perlahan hingga mencapai tekanan 0 lbs.
8. Buka tutup *autoclave* perlahan dan hati-hati.
9. Ambil satu persatu botol dari dalam *autoclave* dengan menggunakan lap bersih, tekan kembali tutup botol hingga rapat.
10. Dinginkan isi botol hingga memadat.
11. Melakukan pencatatan setiap tahapan yang dilakukan dan informasi lainnya.

Catatan :

Sebaiknya media digunakan setelah  $\pm$  3 hari untuk menunjukkan tidak adanya kontaminasi.

Prosedur Operasional Standar	Nomor : Ben.hias/gladiol- kuljar/IV/2020	Tanggal Dibuat .....	
Pengambilan Eksplan dari lapangan	Halaman :	Revisi .....	Disahkan .....

## IV. Pengambilan Eksplan dari lapangan

### A. Definisi

Pengambilan eksplan dari lapangan adalah kegiatan yang dilakukan untuk memilih materi induk sebagai sumber eksplan.

### B. Tujuan

1. Menentukan materi induk yang baik untuk mendapatkan benih gladiol yang unggul dan bermutu.
2. Mensterilisasikan materi induk dari mikroorganisme

### C. Validasi

Literatur, hasil penelitian dan pengalaman pelaku usaha.

### D. Alat dan bahan

1. Gunting
2. Alkohol

### E. Fungsi Alat

1. Gunting untuk memotong tunas pucuk
2. Alkohol digunakan untuk mensterilkan gunting selama pemotongan

## **F. Standar Pengambilan Eksplan**

1. Tanaman induk yang digunakan sebagai eksplan harus sehat, daun tidak menunjukkan gejala terserang hama dan penyakit.
2. Tanaman induk bebas dari penyakit sistemik seperti virus dan viroid
3. Tanaman induk berusia 2 minggu setelah pinching (telah terbentuk 5-6 daun sempurna dari tunas lateral setelah dipinching). Pinching yaitu pemotesan meristem ujung untuk menstimulasi pertumbuhan tunas lateral.
4. Tanaman induk berusia 4 - 5 bulan atau belum terjadi degenerasi kualitas.
5. Tunas pucuk dengan tangkai daun lunak berair dengan jumlah ruas 2 – 3.
6. Tunas pucuk dipotong menggunakan gunting steril yang dicelup alkohol 70% agar tanaman induk tidak terinfeksi hama dan penyakit.

## **G. Prosedur Penyiapan Materi Induk Kultur Jaringan**

1. Tunas pucuk dipilih dari tanaman induk yang sehat, daun tidak menunjukkan gejala terserang hama dan penyakit.
2. Tunas pucuk dipotong dengan 2 - 3 ruas menggunakan gunting steril.
3. Bahan eksplan dibawa ke laboratorium.
4. Mencatat setiap kegiatan yang telah dilaksanakan

Prosedur Operasional Standar	Nomor : Ben.hias/ gladiol-kuljar /V/2020	Tanggal Dibuat .....	
Sterilisasi Eksplan	Halaman :	Revisi .....	Disahkan .....

## V. Sterilisasi Eksplan

### A. Definisi

Kegiatan untuk menjaga eksplan tetap dalam kondisi aseptik tidak terkontaminasi jamur dan bakteri dari luar.

**Sterilisasi eksplan adalah kegiatan mensucihamakan eksplan dari mikroorganismen tetapi tidak merusak jaringan eksplan**

### B. Tujuan

Mendapatkan eksplan yang aseptik tidak terkontaminasi.

### C. Validasi

Literatur, hasil penelitian dan pengalaman pelaku usaha.

### D. Alat dan bahan

#### a. Alat

1. Gunting
2. Erlenmeyer
3. Gelas piala
4. Gelas ukur
5. Magnetic stirer
6. Shaker
7. Laminar Air Flow

## **b. Bahan**

1. Detergen
2. Fungisida
3. Bakterisida
4. Alkohol
5. Na-hipokorit (Clorox)
6. Aquades steril

## **E. Fungsi Alat dan Bahan**

### **a. Alat**

1. Gunting digunakan sebagai alat untuk menggunting bahan eksplan dengan ukuran sesuai yang ditentukan
2. Erlenmeyer digunakan sebagai alat untuk melakukan kegiatan sterilisasi eksplan di dalam LAF atau enkas
3. Gelas piala digunakan sebagai alat untuk menampung sterilan yang telah digunakan di dalam LAF atau enkas
4. Gelas ukur digunakan sebagai alat pengukur sterilan
5. Magnetic stirer
6. Shaker
7. Laminar Air Flow digunakan untuk kegiatan sterilisasi eksplan

### **b. Bahan**

1. Alkohol 10% digunakan sebagai disinfektan permukaan.
2. Detergen atau detergen cair untuk membersihkan bagian luar eksplan dari debu dan kotoran.

3. Fungisida dan bakterisida digunakan untuk menghilangkan kontaminasi yang diakibatkan jamur dan bakteri, bersifat sistemik agar dapat menghilangkan kontaminasi internal. Bakterisida yang digunakan menggunakan bahan aktif antibiotik jenis streptomycin, disesuaikan dengan jenis bakteri yang sering menyerang di lapangan yaitu pseudomonas.
4. Tween digunakan sebagai surfaktan, penurun tegangan permukaan sehingga bahan-bahan sterilisasi lebih mudah masuk ke sel sehingga daya kerja sterilisasi lebih efisien.
5. Na-hipoklorit ( Clorox 5% dan 10%) sebagai disinfektan
6. Aquades untuk membilas eksplan.

### **G. Standar Sterilisasi Eksplan**

1. Bakterisida yang digunakan berbahan aktif streptomycin
2. Bahan sterilan yang digunakan berbahan aktif Na-hipoklorit yang selalu baru karena  $Cl_2$  mudah menguap
3. Aquades yang digunakan harus steril

### **F. Prosedur Sterilisasi Eksplan**

1. Mengambil eksplan gladiol dari lapangan berupa ujung tanaman kira-kira 2-3 ruas dan mencuci pada air mengalir.

2. Memotong tiap ruas dengan sebagian daun dirompes kemudian mencuci dengan detergen secukupnya.
3. Membilas dengan aquades sampai bersih.



Gambar 3. Eksplan yang digunakan

4. Setelah itu, prosedur dilakukan di Laminar Air Flow
5. Mengocok dalam larutan alkohol 10 % selama 2 - 3 menit, membilas dengan aquades sampai bersih.
6. Menimbang fungisida sistemik sebesar 2 - 5 g/l dan bakterisida sistemik sebesar 2 - 5 g/l. Aduk menggunakan magnetic stirer sampai tercampur rata atau homogen.
7. Setelah homogen, masukkan eksplan dalam larutan tersebut, shaker selama 30 - 45 menit. Bilas dengan aquades sampai bersih.
8. Mengocok eksplan dengan *tween* 2-3 tetes selama 2-3 menit, membilas sampai bersih (proses dilakukan di Laminar Air Flow).
9. Mengocok dalam larutan chlorox 10 % selama 3-5 menit, membilas sampai bersih.
10. Meniriskan eksplan, kemudian eksplan siap ditanam.
11. Mencatat setiap kegiatan yang telah dilaksanakan

Prosedur Operasional Standar	Nomor : Ben.hias/ gladiol-kuljar /VI/2020	Tanggal Dibuat .....	
	Halaman :	Revisi .....	Disahkan .....

## VI. Penanaman Eksplan

### A. Definisi

Penanaman eksplan adalah menumbuhkan bagian tanaman (tunas pucuk) ke dalam media tumbuh padat secara *in vitro* dan dipelihara di atas rak dalam ruang inkubasi yang diatur suhu dan pencahayaannya

### B. Tujuan

Mendapatkan benih tanaman gladiol yang secara genetik sama dengan induknya

### C. Validasi

Literatur, hasil penelitian dan pengalaman pelaku usaha.

### D. Alat dan bahan

#### a. Alat

1. *Laminar air flow* / enkast
2. Pinset
3. Skalpel
4. Petridis
5. Botol kultur berisi media padat

## **b. Bahan**

1. Tunas pucuk
2. Media tumbuh dalam botol selai
3. Alkohol
4. Plastik dan Aluminium foil
5. Kapas
6. Karet gelang

## **E. Fungsi Alat dan Bahan**

1. *Laminar air flow* / enkas merupakan tempat steril yang digunakan untuk melakukan inokulasi atau subkultur.
2. Pinset digunakan sebagai alat untuk memegang eksplan pada saat penanaman ke dalam botol kultur
3. Skalpel dan tangkainya digunakan untuk memotong eksplan di bagian ujungnya sebelum ditanam ke dalam botol kultur
4. Petridis digunakan sebagai wadah untuk mengiris eksplan
5. Tunas pucuk adalah sebagai sumber bahan eksplan
6. Media tumbuh dalam botol selai sebagai tempat menumbuhkan eksplan atau planlet
7. Alkohol sebagai bahan untuk mensterilisasikan alat – alat diseksi dengan cara mencelupkan dalam alkohol 70%, dan untuk sterilisasi kotak aseptik atau botol – botol kultur yang akan digunakan ke dalam kotak aseptik dengan cara menyemprotkan alkohol 70%.
8. Plastik dan Aluminium foil sebagai penutup botol selai
9. Karet gelang sebagai pengikat

## **F. Standar Penanaman Eksplan**

1. Ruang kultur bersuhu sekitar 20 - 25° C dengan menggunakan pencahayaan lampu TL 36 W pada ketinggian 50 cm.
2. Pencahayaan mutlak diperlukan sebagai substitusi cahaya matahari untuk fotosintesis dan pemberian hari panjang selama 16 jam penyinaran.
3. Diperlukan timer dengan mengatur lama pencahayaan 16 jam.
4. Jika terjadi kontaminasi internal atau ketidakberhasilan sterilisasi, tanaman akan bereaksi jamur, bakteri atau gosong pada hari pertama sampai ketiga sejak ditanam.
5. Untuk tanaman yang berhasil disterilisasi akan muncul akar dan inisiasi tunas pada hari 7 setelah tanam.
6. Pada usia 1-1,5 bulan tunas akan tumbuh dan siap untuk disubkultur.

## **G. Prosedur Penanaman Eksplan**

1. Tunas pucuk setelah disterilisasi ditanam pada media tumbuh (MS) pada botol selai dengan cara ditancapkan posisi berdiri.
2. Setiap botol berisi 2 - 3 eksplan.
3. Mulut botol dipanaskan di atas api bunsen.
4. Botol ditutup dengan plastik lalu aluminium foil.
5. Botol diberi label jenis tanaman dan tanggal penanaman.

6. Botol –botol ditempatkan pada rak-rak kultur bersusun pada suhu ruangan ber AC sekitar 20-25° C dengan menggunakan pencahayaan lampu TL 36 W pada ketinggian 50 cm. Pada pukul 06.00-18.00 timer menyala, 18.00-23.00 timer mati, 22.00-02.00 timer menyala, 02.00-06.00 timer mati.
7. Mencatat setiap kegiatan yang telah dilaksanakan



Gambar 4. Pemanasan botol di atas lampu Bunsen

Prosedur Operasional Standar	Nomor : Ben.hias/ gladiol-kuljar /VII/2020	Tanggal Dibuat .....	
	Subkultur	Halaman :	Revisi .....

## VII. Subkultur

### A. Definisi

Kegiatan untuk memotong dan menanam kembali eksplan yang telah tumbuh sehingga jumlah tanaman akan bertambah banyak dengan media tumbuh yang baru. Kegiatan memindahkan planlet ke dalam media tumbuh baru sehingga kebutuhan nutrisi terpenuhi.

### B. Tujuan

Untuk mendapatkan planlet gladiol dengan jumlah banyak dan bermutu.

### C. Validasi

Literatur, hasil penelitian dan pengalaman pelaku usaha.

### D. Alat dan Bahan

#### a. Alat :

1. Pisau kultur (skalpel)
2. Pinset
3. Petridis

#### b. Bahan :

Media kultur dalam botol selai

### **E. Fungsi Alat dan Bahan**

1. Pisau kultur (scalpel) untuk memotong pucuk atau ruas planlet
2. Pinset digunakan sebagai alat untuk memegang eksplan pada saat penanaman ke dalam botol kultur
3. Petridis sebagai wadah untuk polen eksplan yang baru dipotong
4. Media kultur dalam botol selai sebagai media tumbuh planlet

### **F. Standar Subkultur**

1. Bagian tanaman yang digunakan adalah pucuk atau ruas 1, 2, 3, dan 4.
2. Subkultur pada planlet gladiol bisa mencapai 8 kali subkultur.
3. Subkultur pada gladiol harus diperhatikan keseragaman tumbuh untuk memprediksi keseragaman panen di lapangan.
4. Planlet siap subkultur setelah 1 - 1,5 bulan dari sejak subkultur sebelumnya atau minimal mempunyai 5 ruas daun.

## G. Prosedur Subkultur

1. Tunas-tunas hasil perbanyakan di laboratorium kultur jaringan diseleksi untuk memperoleh tunas yang pertumbuhannya sehat, vigor baik, dan tidak menunjukkan gejala penyimpangan.
2. Tunas terpilih kemudian dikeluarkan dari botol secara hati-hati dengan menggunakan pisau skalpel dan diletakkan di atas petridis
3. Tunas dipotong tiap ruas/buku dari ruas 1 sampai 4 di dalam petridis menggunakan pisau skalpel.
4. Tunas dimasukkan kedalam media sub kultur dengan media  $\frac{1}{2}$  MS + 0.5 IAA.
5. Mulut botol dipanaskan diatas api bunsen. Botol ditutup dengan plastik lalu aluminium foil.
6. Botol diberi label jenis tanaman dan tanggal penanaman.
7. Botol –botol ditempatkan pada rak-rak kultur bersusun pada suhu ruangan ber AC (seperti pada bagian Ben.hias/ gladiol-kuljar/VI/2020)
8. Mencatat setiap kegiatan yang telah dilaksanakan

Prosedur Operasional Standar  Aklimatisasi	Nomor : Ben.hias/ gladiol-kuljar /VIII/2020	Tanggal Dibuat .....	
	Halaman :	Revisi .....	Disahkan .....

## VIII. Aklimatisasi

### A. Definisi

Aklimatisasi adalah tahapan penyesuaian kondisi dari masa pertumbuhan planlet dalam botol ke pertumbuhan media alami di bawah kondisi lingkungan spesifik.

### B. Tujuan

Mengadaptasikan tanaman pada lingkungan baru pasca *in vitro*.

### C. Validasi

Literatur, hasil penelitian dan pengalaman pelaku usaha.

### D. Alat dan Bahan

#### a. Alat :

1. Pinset panjang dan pendek atau kawat dengan ujung yang bengkok
2. Wadah (seperti keranjang plastik, pot plastik, pot tanah)
3. Ember
4. Sprayer

- b. Bahan :
1. Planlet dalam botol yang siap aklimatisasi
  2. Air bersih mengalir
  3. Fungisida
  4. Bakterisida
  5. Media tanam (seperti serat sabut kelapa, cacahan sabut kelapa dan sebagainya)
  6. Kertas koran
  7. Pecahan batu bata/genting atau sejenisnya

#### **E. Fungsi Alat dan Bahan**

1. Pinset panjang dan pendek atau kawat dengan ujung yang bengkok merupakan alat untuk menarik planlet dari botol kultur.
2. Wadah sebagai tempat menanam tanaman gladiol
3. Ember sebagai tempat menampung air bersih
4. Sprayer merupakan alat untuk menyemprotkan cairan atau larutan lainnya menjadi butiran kecil.
5. Planlet dalam botol yang siap aklimatisasi.
6. Air bersih mengalir untuk membilas.
7. Fungisida digunakan untuk memberantas cendawan penyebab penyakit tanaman.
8. Bakterisida digunakan untuk mencegah serangan bakteri
9. Media tanam sebagai tempat menumbuhkan plantlet gladiol.
10. Kertas koran sebagai alas untuk meniriskan plantlet gladiol.

## **F. Standar Aklimatisasi**

1. Aklimatisasi bisa menggunakan bak semai atau menggunakan tray semai.
2. Syarat media pengakaran harus porous untuk merangsang pembentukan akar-akar serabutnya.
3. Berbagai media pengakaran yang bisa digunakan seperti arang sekam, sabut kelapa, perlite, dan vermikulit.
4. Media yang digunakan harus yang steril kemudian direndam dengan air sehari sebelum digunakan.
5. Kelembaban ruang aklimatisasi harus dijaga antara 80-90%, karena proses adaptasi lingkungan terkendali di laboratorium dengan lingkungan luar. Apabila suhu ruangan susah dikendalikan, menggunakan sungkup pada minggu pertama sampai kedua.

## **G. Prosedur Penyiapan Media Aklimatisasi**

1. Media pengakaran disiapkan dalam bak semai atau tray semai.
2. Media diisi dalam bak semai sekitar 7-10 cm, sedangkan pada tray semai menyesuaikan tinggi tray.

## **H. Prosedur Aklimatisasi**

1. Sebelum planlet ditanam di ruang aklimatisasi, planlet dikeluarkan dari dalam botol menggunakan kawat dan ditarik keluar secara hati-hati
2. Planlet dibersihkan dari agar-agar yang menempel dibagian perakaran sampai bersih. Agar-agar yang masih tersisa akan memicu serangan cendawan sehingga menyebabkan busuk.

3. Planlet yang sudah bersih direndam dalam campuran fungisida dan bakterisida selama 15 menit.
4. Planlet ditiriskan sebentar diatas kertas Koran
5. Penyiapan media tanam aklimatisasi, yaitu arang sekam yang sudah direndam air semalaman
6. Penanaman planlet dengan jarak 2 x 2 cm.
7. Bak penanaman diberi sungkup plastic bening yang bisa dibuka tutup. Pembukaan sungkup dilakukan secara bertahap, pada minggu pertama sungkup masih ditutup, minggu kedua sungkup dibuka beberapa jam dalam sehari dan memasuki minggu ketiga sungkup sudah mulai bisa dibuka sepenuhnya.
8. Pemberian pestisida 1 minggu setelah tanam dengan cara disemprot.
9. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari di awal sampai 1 minggu aklimatisasi untuk menghindari kekeringan karena kondisi tanaman masih rentan. Setelah 1 minggu, penyiraman disesuaikan kondisi lapangan.
10. Setelah 4 minggu di ruangan aklimatisasi, dipindahkan ke lahan atau polybag dengan media tanah, humus bambu, dan pupuk kandang. Perlakuan disesuaikan dengan tujuan untuk tanaman indukan



**Bab II. Prosedur Operasional Standar Penyiapan Rumah Lindung**

Nama Pemilik/Perusahaan : .....

Alamat Kebun : .....

Nomor lahan	Tanggal dibangun	Rumah Lindung			Saluran Drainase
		Bentuk Desain	Bahan Kerangka	Bahan penutup atap dan dinding	

**Bab III. Prosedur Operasional Standar Penyiapan Sarana Irigasi**

Nama Pemilik/Perusahaan : .....

Alamat Kebun : .....

Nomor lahan	Tanggal dibuat	Luas Jariingan irigasi	Peralatan Irigasi	Sumber air	Sistem Irigasi

## Bab IV. Prosedur Operasional Standar Penyiapan Instalasi Pencahayaan

Nama Pemilik/Perusahaan : .....

Alamat Kebun : .....

Nomor lahan	Tanggal dibuat	Luas Jaringan	Sumber energi	Jenis Lampu

## Bab V. Prosedur Operasional Standar Penyiapan Lahan Untuk Tanaman Induk

Nama Pemilik/Perusahaan : .....

Alamat Kebun : .....

Tanggal dibuat	Luas lahan	Ukuran Bedengan (lebar dan tinggi)	Jarak antara bedengan	Pupuk Dasar

## Bab VI. Prosedur Operasional Standar Perlakuan Tanah dan Penanaman Tanaman Induk

Nama Pemilik/Perusahaan : .....

Alamat Kebun : .....

Nomor Bedengan	Tanggal ditanam	Pupuk yang diberikan dan dosis	Pengendalian Hama Penyakit	Varietas Tanaman	Kelas Benih	Asal tanaman induk	Pupulasi tanaman induk

## Bab VII. Prosedur Operasional Standar Pengaturan Pencahayaan Tambahan

Nama Pemilik/Perusahaan : .....

Alamat Kebun : .....

Nomor lahan	Tanggal Pemasangan Cahaya tambahan	Metode pencahayaan	Intensitas cahaya yang diberikan

## **Bab VIII. Prosedur Operasional Standar Pengairan Tanaman Induk**

Nama Pemilik/Perusahaan : .....

Alamat Kebun : .....

Nomor lahan	Kualitas Air	Jumlah dan frekuensi pengairan	Metode pengairan

## **Bab IX. Prosedur Operasional Standar Pemupukan Tanaman Induk**

Nama Pemilik/Perusahaan : .....

Alamat Kebun : .....

Nomor lahan	Hasil analisis tanah	Jenis Pupuk	Dosis Pupuk	Frekuensi Pemberian pupuk	Interval aplikasi pupuk

## Bab X. Prosedur Operasional Standar Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT)

Nama Pemilik/Perusahaan : .....

Alamat Kebun : .....

Konsentrasi & dosis pestisida	Penanganan OPT	Persentase Kerusakan	Bagian Yg terserang	Jenis OPT	Tgl Penanganan	Tgl Terserang OPT	No. Bedengan

## Bab XI. Prosedur Operasional Standar Panen Stek Pucuk Gladiol

Nama Pemilik/Perusahaan : .....

Alamat Kebun : .....

Nomor bedengan	Tanggal Panen	Varietas	Jumlah Panen (stek)	Keterangan

## Bab XII. Prosedur Operasional Standar Penyiapan Media

### Pengakaran

Nama Pemilik/Perusahaan : .....

Alamat Kebun : .....

Nomor media Pengakaran	Tanggal pembuatan media pengakaran	Ukuran Media pengakaran	Jenis Media Pengakaran	Penanganan Media

## Bab XIII. Prosedur Operasional Standar Pengakaran Stek

### Pucuk Gladiol

Nama Pemilik/Perusahaan : .....

Alamat Kebun : .....

Nomor lahan	Tanggal pengakaran	Varietas	Penanganan stek Pucuk	Metode Penyinaran

## Bab XIV. Prosedur Operasional Standar Panen Stek Pucuk

### Berakar

Nama Pemilik/Perusahaan : .....

Alamat Kebun : .....

Nomor lahan	Varietas	Tanggal Panen Stek Pucuk Berakar	Jumlah Panen Stek Pucuk Berakar	Keterangan

## Bab XV. Prosedur Operasional Standar Pasca Panen Stek

### Pucuk Gladiol

Nama Pemilik/Perusahaan : .....

Alamat Kebun : .....

Nomor lahan	Varietas	Jumlah yang akan didistribusikan	Penanganan Pasca panen	Keterangan

## Bab XVI. Prosedur Operasional Standar Mutu Benih Gladiol

Nama Pemilik/Perusahaan : .....

Alamat Kebun : .....

Nomor lahan	Varietas	Klasifikasi Benih	Standar Mutu Tanaman Induk				
			Kemurnian	Type Simpang	Jml tanaman terserang OPT	Kelamaan Fisiologis	Pengambilan stek pucuk

No. lahan	Varietas	Klasifikasi Benih	Standar Mutu Stek Pucuk					
			Status vegetatif	Vigor	Batang stek, sukulen dan lurus	Panjang stek	Kesehatan	Penampilan fisik

## Bab. XVII. Prosedur Operasional Standar Legalisasi Mutu

Nama Pemilik/Perusahaan : .....

Alamat Kebun : .....

<b>Nomor lahan</b>	<b>Varietas yang disertifikasi</b>	<b>Jumlah yang akan disertifikat</b>	<b>Pelaksana Sertifikasi</b>	<b>Keterangan</b>

**Lampiran 2. Baku Mutu Air Irigasi  
(Ditjen.Pemukiman Prasarana Wilayah, Departemen  
Pekerja Umum).**

No	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum	Keterangan
1.	Na (garam % alkali)	mg/L	60	-
2.	Sodium absorption	mg/L	10 – 18	Maks 10 untuk tanaman yang peka Maks 18 untuk tanaman yang kurang peka
3.	Residual sodium	mg/L	1,25 – 2,50	Maks 10 untuk tanaman yang peka Maks 18 untuk tanaman yang kurang peka

**Lampiran 3. Organisme Pengganggu Tumbuhan pada  
Gladiol dan Pengendaliannya**

## HAMA

### 1. Pengorok daun *Liriomyza* sp.

#### a. Tanaman Inang

*Liriomyza* sp. bersifat polifag, di Indonesia dilaporkan menyerang cabai, kentang, tomat, seledri, kacang merah, kubis, gambas, kapri, brokoli, lettuce, bawang daun, bayam, bawang merah, buncis, gladiol dan beberapa jenis gulma.

#### a. Gejala Serangan

Serangga betina dewasa menusuk daun-daun muda dengan ovipositor. Selain untuk menusuk jaringan tanaman, ovipositor juga untuk meletakkan telur. Larva membuat lubang dengan cara mengorok jaringan daun di bawah epidermis, sehingga pada daun terdapat alur-alur yang berliku dan berwarna putih yang merupakan bekas korokan. Pada populasi tinggi beberapa liang korokan menyatu dan menyebabkan daun menguning mirip gejala serangan cendawan *Phytophthora infestans*. Hama ini menyerang mulai dari daun yang muda sampai tua.

### 2. Trips *Thrips parvispinus*, *T. Palmi*, dan *T. tabaci*

#### a. Tanaman Inang

Hama ini bersifat polifag, menyerang tanaman cabai, bawang merah, bawang daun dan jenis bawang lainnya, tomat, tembakau, kopi, ubi jalar, labu siam, bayam, kentang, kapas, tanaman dari famili *Crusiferae*, *Crotalaria*, kacang-kacangan, gladiol, mawar, dan sedap malam.

## **b. Gejala Serangan**

Hama ini menyerang dengan cara mengisap cairan tanaman (pucuk, tunas, daun muda, dan bunga), sehingga sel-sel tanaman menjadi rusak. Kerusakan tanaman ini ditandai dengan adanya bercak-bercak putih atau keperak-perakan/kekuning-kuningan seperti perunggu terutama pada permukaan bawah daun. Serangan berat akan menyebabkan daun berkerut, menggulung dan bila daun tersebut dibuka akan terdapat trips yang berkelompok. Pada serangan yang hebat, daun, pucuk, dan tunas tanaman akan mengeriting/terpelintir berkerut, melengkung ke atas dan timbul benjolan seperti tumor, sehingga bagian tanaman yang terserang mengering dan pertumbuhan tanaman menjadi kerdil. Tanaman yang merana tidak akan menghasilkan bunga yang prima. Hama ini juga bertindak sebagai vektor virus mosaik. Apabila musim hujan populasi trips akan menurun dan pada musim kemarau atau cuaca kering populasi trips meningkat pesat.

## **3. Ulat Tanah *Agrotis ipsilon***

### **a. Tanaman Inang**

Selain menyerang tanaman gladiol, ulat tanah juga menyerang tanaman tomat, jagung, padi, tembakau, tebu, bawang, kubis, kentang, mawar, dan sedap malam.

### **b. Gejala Serangan**

Larva aktif pada malam hari untuk mencari makan dengan cara menggigit atau memotong ujung batang

tanaman muda, sehingga pucuk atau tangkainya terkulai dan layu. Di sekitar tanaman yang diserang hama terdapat sisa tanaman bekas makanan ulat. Seekor larva dapat merusak ratusan tanaman muda.

#### **4. Tungau Merah *Tetranychus* sp.**

##### **a. Tanaman Inang**

Tanaman inang antara lain gladiol, singkong, kapas, leguminosa, jeruk, karet, jarak, pepaya, dadap, tomat dan gulma terutama golongan dikotiledon.

##### **b. Gejala Serangan**

Tungau sangat cepat berkembang biak dan dalam waktu singkat dapat menyebabkan kerusakan secara mendadak. Bagian tanaman yang diserang antara lain daun dan bunga.. Gejala serangannya daun berbintik-bintik, kemudian bintik-bintik bergabung dan jaringan daun seluruhnya menjadi kuning akhirnya kemerah-merahan. Permukaan daun melengkung ke bawah daun. Bila serangan berat daun layu dan gugur. Tungau sering berada di bawah daun

#### **5. Ulat Grayak *Spodoptera litura***

##### **a. Tanaman Inang**

Hama ini bersifat polifag, dengan tanaman inang cabai, kubis, padi, jagung, tomat, tebu, buncis, jeruk, tembakau, bawang merah, terung, kentang, kacang-kacangan, kangkung, bayam, pisang, gladiol dan gulma.

**b. Gejala Serangan**

Larva yang masih kecil merusak daun dengan meninggalkan sisa-sisa epidermis (terlihat /transparan) dan tinggal tulang-tulang daun saja. Gejala serangan pada daun rusak tidak beraturan, bahkan kadang-kadang hama ini juga memakan tunas dan bunga. Pada serangan berat menyebabkan gundulnya daun yang umumnya terjadi pada musim kemarau.

## PENYAKIT

### 1. Karat Coklat *Puccinia chrysanthemi*

a. **Tanaman Inang :** Gladiol

b. **Gejala Serangan :**

Pada sisi bawah daun terdapat bintil-bintil coklat yang terdiri dari telia cendawan atau terjadi lekukan-lekukan mendalam berwarna pucat pada permukaan daun bagian atas. Perkembangan penyakit dipengaruhi oleh suhu rendah, kelembaban relatif tinggi, dan daun selalu basah.

### 2. Puru Pangkal Batang (*Agrobacterium tumefaciens*)

a. **Tanaman Inang:** Mawar

b. **Gejala:**

Pada bagian berkayu terjadi puru (bengkak), paling banyak terbentuk pada bagian pangkal batang. Bengkak biasanya bulat, tetapi kadang-kadang berbentuk lonjong. Permukaan bagian yang membengkak tidak beraturan.

Faktor yang mempengaruhi kelembaban tinggi..

### 3. Kapang Kelabu *Botrytis cinerea* Pers.

a. **Tanaman Inang :**

Hampir semua tanaman hias diserangnya seperti gladiol, gladiol, anggrek, violces, begonia, lili, mawar, bunga kertas dan gulma air.

b. **Gejala Serangan :**

Pada tajuk bunga terjadi bercak yang kecil dan bundar. Jika lingkungan sangat lembab atau pada waktu banyak hujan, bercak melebar dan tajuk bunga tampak seperti diliputi lapisan kelabu kecoklatan, tajuk membusuk dan berlekatan. Pada serangan yang berat dapat menyebabkan busuk bunga. Faktor yang mempengaruhi suhu tinggi pada siang hari, kelembaban dan curah hujan tinggi.

### **3. Bercak Daun *Septoria chrysanthemi* dan *S. obesa***

#### **a. Tanaman Inang : Gladiol**

#### **b. Gejala Serangan :**

Pada daun timbul bercak-bercak berwarna hitam, berbentuk bulat dan berbatas tegas. Sedangkan *S. obesa* bercak-bercaknya berwarna coklat, berbentuk bulat berukuran besar dari 2,5 cm dan mempunyai lingkaran-lingkaran yang jelas. Serangan penyakit terjadi mulai dari daun-daun bagian bawah. Bercak dapat menyatu dan menyebabkan daun kering.

Faktor yang mempengaruhi bila kekurangan cahaya, kelembaban tinggi, jarak tanam terlalu rapat, dan pemberian pupuk nitrogen yang terlalu banyak.

### **4. Penyakit Tepung *Oidium chrysanthemi***

#### **a. Tanaman Inang : Gladiol**

#### **b. Gejala Serangan :**

Permukaan daun tertutup lapisan putih bertepung. Tepung putih ini merupakan massa dari konidia cendawan. Pada serangan berat menyebabkan daun pucat dan mengering.

Faktor yang mempengaruhi cuaca kering, kelembaban nisbi rendah (50 – 75 %), dan jarak tanam rapat.

**5. Layu *Fusarium oxysporum* f. sp. *chrysanthemi***

**a. Tanaman Inang :** gladiol

**b. Gejala Serangan :**

Serangan *Fusarium* bervariasi tergantung pada kultivar tanaman. Gejala awal layu dapat muncul pada pucuk daun, atau dimulai dari daun bawah, kemudian berkembang ke atas. Gejala dapat juga terlihat berupa daun klorosis dan terpelintir. Potongan batang melintang pada tanaman yang sakit menunjukkan warna coklat melingkar di sekeliling pembuluhnya.

Faktor yang mempengaruhi suhu udara dan tanah yang tinggi

**6. Nematoda Akar *Meloidogyne* sp.**

**a. Tanaman Inang :**

Kentang, kubis, tomat, ubi jalar, tembakau, teh, tebu, gladiol, jahe, dan padi-padian.

**b. Gejala Serangan :**

Gejala khas serangan nematoda akar adalah terbentuknya bintil-bintil akar. Gejala umum menyebabkan tanaman menjadi layu dan daun menguning akibat rusaknya perakaran. Pertumbuhan pada bagian atas tanaman menjadi terhambat.

Faktor yang mempengaruhi ketinggian tempat dan kelembaban tanah.

## **7. Virus Kerdil dan Virus Mosaik**

### **a. Tanaman Inang : Gladiol**

### **b. Gejala Serangan :**

Gejala serangan virus kerdil adalah tanaman menjadi kerdil, tidak membentuk tunas samping, berbunga lebih awal dari tanaman yang sehat, dan warna bunganya menjadi pucat. Virus mosaik menyebabkan daun belang hijau dan kuning (klorosis), dan bunga kadang-kadang bergaris-garis. Virus kerdil gladiol mudah ditularkan secara mekanis melalui alat-alat pertanian, dan manusia pada saat bekerja atau memetik bunga. Virus tidak ditularkan oleh serangga dan tidak terbawa oleh biji. Virus mosaik lunak gladiol dapat ditularkan secara mekanis dan beberapa macam kutu daun.

## **PENGENDALIAN ORGANISME PENGGANGGU TUMBUHAN PADA GLADIOL**

### **a. Fisik**

Pengendalian secara fisik dapat dilakukan dengan sterilisasi media tumbuh, misalnya dengan uap panas, agar tanaman bebas dari OPT yang dapat ditularkan melalui media tumbuh.

### **b. Mekanis**

Pengendalian secara mekanis dilakukan dengan cara-cara sebagai berikut :

- Bilamana serangga hama dijumpai dalam jumlah terbatas, misalnya dengan mencari dan mengumpulkan ulat tanah pada senja atau malam hari untuk dimusnahkan.
- Pemasangan perangkap likat berwarna kuning untuk mengendalikan pengorok daun.
- Sanitasi bagian tanaman yang sakit sangat penting untuk pengendalian penyakit dan dimasukkan ke kantong plastik yang diikat dan dimusnahkan agar patogen tidak menyebar.
- Memotong bagian tanaman yang terserang berat atau yang menunjukkan gejala penyakit, mencabut tanaman yang terserang virus, kemudian dimusnahkan, seperti untuk mengendalikan penyakit karat gladiol dengan pemotongan daun pada awal pertumbuhan.

c. Kultur teknis

- Pemeliharaan tanaman perlu diperhatikan agar tanaman dapat tumbuh lebih baik. Pergiliran tanaman dapat dilakukan untuk mengendalikan pengorok daun dan penyakit layu *Fusarium*. Pemupukan yang berimbang, sanitasi lingkungan, dan menjaga kerapatan tanaman perlu juga diperhatikan, sehingga kelembaban lingkungan tidak memungkinkan patogen untuk berkembang.
- Luka pada tanaman terutama pada saat penyiangan gulma dan pengolahan tanah sebaiknya dihindari, demikian juga hindari menanam benih yang berasal dari tanaman sakit.

d. Biologis

- Pemanfaatan musuh alami jenis Eulophidae dan Braconidae untuk hama pengorok daun, dan Coccinellidae atau kumbang acan untuk *Thrips* sp.
- Tanah dapat diperlakukan dengan Biofertilizer (Mikoriza), *Gliocladium* sp., atau *Trichoderma* sp. dan sebelum tanam, benih dicelupkan ke dalam suspensi *Pseudomonas fluorescens*, untuk mencegah penyakit layu *Fusarium* sp., dan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizhobacteria*) untuk mengendalikan penyakit karat dengan cara penyiraman dan pencelupan benih dalam larutan PGPR.

e. Kimiawi

- Penggunaan pestisida kimiawi adalah yang terdaftar dan diizinkan Menteri Pertanian. Apabila pestisida tersebut belum terdaftar untuk OPT sasaran, dapat digunakan pestisida yang diizinkan untuk OPT sejenis pada tanaman lain.
- Pilihlah jenis pestisida yang tepat dan sesuai dengan OPT yang akan dikendalikan. Formulasi pestisida dapat berupa cairan, tepung, pasta atau granula, sedangkan konsentrasi dan dosis penggunaan biasanya tercantum pada tiap kemasan. Sebaiknya penggunaan pestisida dilakukan pada pagi hari dan tidak pada waktu hujan, dengan menggunakan alat pelindung.
- Untuk mencegah fitotoksisitas maka dalam pengaplikasiannya dicoba dulu dalam skala kecil sebelum diaplikasikan secara luas.
- Teknik aplikasi yang tepat seperti menggunakan nozzle yang halus, sehingga dapat menjangkau ke seluruh bagian bawah daun.
- Sebagai pencegahan, pot atau wadah lainnya, alat-alat seperti pisau dan gunting stek, sebaiknya setiap kali memakai alat-alat tersebut disucihamakan dengan alkohol 70 % atau desinfektan lainnya. Bekas atau wadah pestisida yang digunakan harus dimusnahkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z.1990. *Dasar-dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Angkasa.Bandung. 85 hal.
- Anonim, 2003. *Gladiol (Gladiolus hybridus)*. [http://www.iptek.net.id/ind/warintek/Bud\\_pert](http://www.iptek.net.id/ind/warintek/Bud_pert).
- Apriana, 1996. *Kultur Kalus Dari Kecambah Tomat (Lycopersicon esculentum Mill.). Pada Kombinasi ZPT Yang Berbeda Untuk Induksi Tunas (tidak di publikasikan)*. SKRIPSI. Fakultas Biologi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 85 hal.
- Badriah, A.H.Permadi, T.Sutater, D.Herlina, I.Djatnika, 2000. *Gladiol `Dayang Sumbi`*. *Jurnal Hortikultura* 9 (4): 385-389.
- Dixon,R.A. 1985. *Plant Cell Cultural A Practical Arouch*. IRC Press. Washington DC. 236 p.
- Gomez, K.A & A.A.Gomez, 1995. *Prosedur Statistika Untuk Penelitian Pertanian*. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 698 hal.
- Gunawan, L.W, 1985. *Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan*. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. 165 hal.
- Haryanto,B. 1994. *Kultur In Vitro Gladiol*. Laporan Penelitian. instalasi Penelitian Tanaman Hias Cipanas.
- Hendaryono,D.P.S & A.Wijayani, 1994. *Teknik Kultur Jaringan*. Kanisius. Yogyakarta. 139 hal.

- Herlina, D & B.Haryanto,1995. *Perbanyak Gladiol dalam Gladiol*. Instalasi Penelitian Tanaman Hias Cipanas. Balai Penelitian Tanaman Hias-Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. hal 21 – 28.
- Herastuti,H & T.Setyaningrum, 1997. Kultur Invitro Gladiol Dengan Berbagai Cara Peletakan Belahan Cormel. *AGRIVET* 1(2). Yogyakarta. hal 76 – 86.
- Indriyanto, G. 1988. *Kultur Jaringan Tanaman Suatu Petunjuk Praktis Untuk Bidang Farmasi*. Pusat Antar Universitas. Bioteknologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. hal 87.
- Katuuk,J.R.P, 1989. *Teknik Kultur Jaringan dalam Mikropropagansi Tanaman*. Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan. Dirjen DIKTI PPKI. Jakarta. hal 188 hal.
- Lakitan, 1996. *Fisiologi Pertumbuhan Dan Perkembangan Tanaman*. Raja Grafindo Persada. Jakarta. hal 142 hal.
- Luthfika, I. 2001. *Pengaruh Kombinasi Konsentrasi NAA Dan BAP Terhadap Perkembangan Dua Macam Eksplan Tanaman Anggrek Dendrobium sp. Pada Media Alami Kentang*. (tidak dipublikasikan). Skripsi Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. 49 hal.
- Muharram, A., T.Sutater, Sjaifullah, K.Surachmat, 1995. *Gladiol*. Balai Penelitian Tanaman Hias. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 60 hal.

- Meldia, Y., E.Mansyah, Ismiyati. 1994. *Kultur Ujung Malai Bunga Pisang Secara Invitro*. Simposium Hortikultura Nasional. Balai Penelitian Hortikultura Solok. 6 hal.
- Nugroho, A & H.Sugito, 2002. *Pedoman Pelaksanaan Teknik Kultur Jaringan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 71 hal.
- Rukmana,R., 2000. *Gladiol Prospek Agribisnis Dan Teknik Budidaya*. Kanisius. Yogyakarta. 76 hal.
- Setyati,H.S., L.G.Gunawan, G.A.Wattimena, 1986. *Penelitian Kultur Jaringan Beberapa Tanaman Hortikultura Penting*. Institut Pertanian Bogor. hal 29-40.
- Soeryowinoto,M., 1987. *Pemuliaan Tanaman Secara Invitro*. Kanisius. Yogyakarta. 252 hal.
- Sutater,T., 1993. Pengaruh Pembelahan Subang Dan Pemupukan K Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Gladiol Kultivar Salem. *Buletin Penelitian Hortikultura*. Vol 25 (1) : 107-109.
- Sutopo, L., 1985. *Teknologi Benih*. Universitas Brawijaya Malang. Rajawali. Jakarta.
- Vasil,K.I. 1984. *Cell Culture And Somatic Cell Generatif Of Plant*. academic Press Inc. Orlando – San Diego – New York. p : 389 – 404.
- Wattimena, G.A., 1988. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor. 145 hal.
- Widarto,l., 1996. *Perbanyakan Tanaman Dengan Biji, Stek, Cangkok, Sambung, Okulasi dan Kultur Jaringan*. Kanisius. Yogyakarta. 78 hal.

- Widiastoety,D., Syafril., B.Haryanto, 1991. Kultur Invitro Anggrek *Dendrobium* Dalam Medium Cair. *Jurnal Hortikultura* I (3).
- Widiastoety,D. & S. Anggraeni, 1994. Pengaruh Air Kelapa Terhadap Pembentukan Protocorm Like Bodies (plbs) Dari Anggrek *Vanda* Dalam Medium Cair. *Jurnal Hortikultura*. 4 (2) : 71-73.
- Wijayani,A., 1993. Pengaruh ZPT Auxin Dan Sitokinin Dengan Konsentrasi Menurut Metode Mohr Terhadap Pertumbuhan kalus Umbi Akar Wortel (*Daucus carota* L.). *WIMAYA* No 16 (X). hal 24-34.



## Ari wijayani

Dosen di Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Yogyakarta sejak 1989. Penelitian ekstensif penulis berkaitan dengan tanaman hias. Penulis banyak mendapat hibah, antara lain dari BPPT-Riset dan Teknologi : Kemenristekdikti (dana penelitian kompetitif, Universitas Strategis Nasional dan Unggulan); dan MOF LPDP-Rispro. Penulis 14 tanaman buku terlaris nasional diterbitkan, termasuk “Budidaya Krisan” dan “Kultur Jaringan tumbuhan”. Penulis aktif dalam asosiasi profesional, sebagai sekretaris jenderal Asosiasi Agronomi Indonesia (fermentor) Komda DIY, anggota Asosiasi Angrek Indonesia (PAI), Ketua Pusat Studi Tanaman Hias di UPN Yogyakarta serta Ketua Sentra HKI “WIMAYARISTEK” UPN Yogyakarta.



## Rina Srilestari

Dosen di Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian “Veteran” Yogyakarta sejak 1994. Penulis mengajarkan Kultur Jaringan Tumbuhan, Fisiologi Tumbuhan, Bahasa Indonesia, Nutrisi Tanaman dan Biologi Tumbuhan. Penulis aktif dalam anggota dari Perhimpunan Agroteknologi Indonesia (PERAGI) Komda DIY.



PENERBIT LPPM UPN VETERAN YOGYAKARTA  
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condongcatur, Sleman,  
Daerah Istimewa Yogyakarta 55283, INDONESIA  
Telepon : (0274) 486733  
Fax: (0274) 486400  
Email: [info@upnyk.ac.id](mailto:info@upnyk.ac.id)  
Website: [www.upnyk.ac.id](http://www.upnyk.ac.id)

ISBN 978-623-7840-94-7

