

# **PETUNJUK PRAKTIKUM FITOHORMON**



Oleh:  
**Dr. Dra. Tri Mulyaningsih, M.Si**  
**Dra. Aida Muspiah, M.Si**



**LABORATORIUM BIOLOGI LANJUT 3.4**  
**PROGRAM STUDI BIOLOGI**  
**FAKULTAS MIPA, UNIVERSITAS MATARAM**  
**MATARAM**  
**2019**

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, berkat rahmat dan hidayah-Nya-lah buku Petunjuk Praktikum Fitohormon Edisi I dapat terselesaikan dengan baik. Buku petunjuk Praktikum ini disusun dengan tujuan membantu mahasiswa S1 Program Studi Biologi FMIPA Universitas Mataram, dalam memahami, melatih *skill*, dan melaksanakan praktikum matakuliah Fitohormon. Selain itu, buku ini disusun dengan bahasa yang sangat komunikatif untuk memudahkan mahasiswa dalam mensinkronkan antara materi-materi perkuliahan dengan praktikum matakuliah Fitohormon.

Buku ini dilengkapi dengan teknik-teknik aplikasi fitohormon yang meliputi hormon auxin, sitokinin, Asam Geberelat, dan Etilin atau ethophon, untuk mengaplikasikan dalam memacu pertumbuhan tanaman, seperti memecahkan dormansi biji (memacu perkecambahan biji tanaman), memacu pemanjangan batang dan pertumbuhan tunas; memacu perakaran adventif pada stek batang atau daun, pemacuan dominansi apikal, memacu pembesaran dan pemasakan buah; penuaan (*senescence*) daun dan tabgkai buah.

Penulis berharap buku Petunjuk Praktikum fitohormon ini dapat dimanfaatkan dengan semaksimal mungkin demi kemajuan, perkembangan ilmu dan *skill* di bidang Fitohormon pada khususnya dan dalam bidang Hortikultura pada iumumnya. Evaluasi dan perbaikan akan terus dilakukan demi kesempurnaan buku petunjuk praktikum ini.

Mataram, 8 September, 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul</b> .....	i
<b>Kata Pengantar</b> .....	ii
<b>Daftar Isi</b> .....	iii
<b>Tata Tertib Praktikum Mikroteknik Tumbuhan</b> .....	iv
ACARA I : Pengaruh Asam Geberelin (Ga <sub>3</sub> ) Terhadap Pemecahan Dormansi Biji .....	1
ACARA II : Pengaruh Auksin Dan Giberelin Terhadap Pemanjangan Batang Dan Pertumbuhan Tanaman.....	9
ACARA III : Peran Auksin Dan Sitokinin Dalam Dominansi Apikal .....	13
ACARA IV : Pengaruh Auxin Dan Sitokinin Terhadap Pemunculan Akar Adventif Dan Tunas Aksilar .....	17
ACARA V : Pengaruh Auksin Terhadap Perkembangan Buah .....	18
ACARA VI : Pengaruh Etilen Terhadap Pemasakan BuahDan Epinasti Tangkai Daun ...	21
ACARA VII : Peran Sitokinin Terhadap PertumbuhanDan Senesensi daun .....	23
<b>Daftar pustaka</b> .....	28

## **TATA TERTIB PRAKTIKUM MIKROTEKNIK TUMBUHAN**

Demi kelancaran berlangsungnya praktikum di masa Pandemi COVID 19, praktikan diharuskan melaksanakan semua Tata Tertib Praktikum Fitohormon dengan standar protocol kesehatan, sebagai berikut:

1. Praktikan diharuskan hadir 15 menit sebelum praktikum dimulai, dengan memakai sepatu, pakaian yang rapi dan sopan serta wajib memakai jas lab dan masker.
2. Sebelum masuk Laboratorium di Cek Suhu, meletakkan tas di bawah meja, langsung cuci tangan menggunakan air mengalir dan sabun cuci tangan.
3. Bagi praktikan yang demam, flu dan batuk dilarang mengikuti praktikum luring.
4. Praktikan diharuskan mempelajari teori dan acara praktikum yang akan dilakukan sebelum mengikuti praktikum.
5. Buku Petunjuk Praktikum Fitohormon soft copy, yang dapat diunduh menggunakan HP.
6. Sebelum Praktikan masuk ke dalam ruangan laboratorium akan diadakan pengecekan suhu tubuh.
7. Bagi praktikan yang suhu tubuhnya  $>37^{\circ}\text{C}$ , batuk dan pilek tidak diperkenankan mengikuti praktikum luring pada hari tersebut.
8. Setelah masuk ke dalam laboratorium Praktikan segera menuju ke tempat duduknya masing-masing yang telah diberi tanda, menyimpan tas di bawah meja praktikum, selanjutnya mencuci tangan menggunakan air mengalir dan sabun.
9. Pada awal praktikum akan dilakukan pretest dari acara praktikum yang akan dilaksanakan yang dilanjutkan dengan penjelasan singkat/ asistensi 10 menit.
10. Praktikan tidak dibolehkan meninggalkan ruangan praktikum selama praktikum berlangsung, tanpa seizin Co-Ass ataupun koordinator praktikum.
11. Praktikan diharuskan membuat surat izin koordinator praktikum dengan cara mengirikan surat izin tersebut via WAG Co-Ass.
12. Praktikan hanya diperbolehkan inhal maksimum 1 (tiga) acara yang ditinggalkan, apabila lebih dari 3 acara yang ditinggalkan maka dianggap gugur (tidak) mengikuti kegiatan praktikum pada semester tersebut. Kecuali bagi praktikan yang sakit dan harus diisolasi (dengan menunjukkan surat keterangan dokter), maka praktikum akan diadakan secara daring.
17. Syarat mengikuti acara responsi akhir, praktikan diwajibkan menyelesaikan semua 7 acara praktikum.
18. Komponen Nilai Praktikum adalah: 7 acara Post test, laporan serta ujian praktikum (Responsi), jika salah satu komponen 0 (tidak memenuhi persyaratan), maka nilai praktikum adalah 0 (nol)

## ACARA 1

### **PENGARUH ASAM GEBERELIN (GA3) TERHADAP PEMECAHAN DORMANSI BIJI**

#### ***Teori Dasar:***

Dormansi benih merupakan sifat bawaan benih yang menentukan kondisi lingkungan di mana benih dapat berkecambah (Finch-Savage & Leubner-Metzger 2006). Dormansi biji (benih) didefinisikan sebagai kurangnya daya kecambah dalam jangka waktu tertentu pada kondisi lingkungan yang menguntungkan (Baskin dan Baskin 2004) dan perkecambahan pada benih dorman, lambat dan tidak seragam (Majidi dan Barati 2011). Hal ini ditentukan oleh faktor genetik dengan pengaruh lingkungan yang substansial dan memberikan adaptasi terhadap keragaman habitat. Oleh karena itu dormansi benih merupakan komponen penting dari vigor tanaman (Donohue et al. 2005; Huang et al. 2010). Tingkat dormansi benih yang terlalu rendah dapat menyebabkan perkecambahan dimulai sebelum musim pertumbuhan yang menguntungkan, yang mempertaruhkan kematian benih. Sebaliknya, tingkat dormansi benih yang terlalu tinggi menunda perkecambahan dan mengurangi panjang musim tanam (Donohue et al. 2010).

Banyak induksi benih yang dapat mendorong perkecambahan telah dilaporkan di banyak spesies tanaman. Stratifikasi Dingin-lembab atau pra-dingin berhasil digunakan dalam murbei hitam untuk meniru musim dingin di lapangan dan memberikan stimulus yang diperlukan yang diperlukan untuk mengatasi dormansi, meningkatkan 4kali lipat perkecambahan, dan menghasilkan bibit normal (Koyuncu 2005). Aplikasi kalium nitrat (KNO<sub>3</sub>) mendorong perkecambahan dan melepaskan dormansi benih pada bunga matahari (Maiti et al. 2006) dan *Ramonda serbica* dan *R. nathaliae* (Gashi et al. 2012).

Asam giberelat (GA<sub>3</sub>) adalah hormon alami yang terkait dengan induksi perkecambahan biji (Copeland and McDonald 2001) dan memainkan peran penting dalam regulasi perkecambahan biji (Sarihan et Al. 2005). GA<sub>3</sub> telah terbukti meningkatkan perkecambahan biji bunga matahari (Seiler 2010) dan *Gentiana rigescens* (Zhang et al. 2012). Selain itu, stratifikasi dan kombinasi kimia memberikan pendekatan yang menarik untuk mematahkan dormansi benih. Menerapkan stratifikasi larutan 500 ppm GA<sub>3</sub> dan 0,1% KNO<sub>3</sub> menghasilkan perkecambahan yang tinggi pada biji teratai yang tidak aktif dan benih tulip (Rouhi et al. 2010). Dormansi benih telah menghambat upaya pemuliaan

dengan membatasi perbanyakan benih artichoke Yerusalem (Lim dan Lee 1989). Kombinasi perlakuan antara praperlakuan pada suhu 5 °C selama 14 hari dan diikuti dengan perendaman dengan 500 ppm GA3 pada suhu 15–25 °C selama 14 hari adalah metode terbaik memecah dormansi pada biji artekok dan dapat memacu persentase perkecambahan hingga 85,3% (Puttha, et al., 2014).

Pada biji kurma untuk memecah dormansi dapat memperlakukan stratifikasi kimiawi (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) atau fisik dengan perendaman dengan air dingin dan air panas, menurut Muhammad, et al., 2017) perlakuan yang terbaik adalah dengan merendam dalam asam sulfat diikuti air panas dan air dingin. Sedangkan menurut Alfiani, stratifikasi terbaik untuk memecah dormansi kurma dengan cara pengirisan pada salah satu sisi biji dan dikombinasikan dengan perlakuan 2mg/L GA3. Pemecahan dormansi pada biji kurma kultivar Barakawei dengan melakukan skarifikasi peredaman biji dalam air selama 12 hari dan penanaman pada media lempung saja ternyata menghasilkan presentasi perkecambahan hingga 86,25% (Mohammed, 2016)

Pohon anggur (*Vitis vinifera* L.) adalah salah satu yang paling banyak tanaman buah yang dibudidayakan dan secara ekonomi penting di dunia. Buah tanpa biji, yang terjadi hanya pada buah anggur menghasilkan jejak benih yang dibatalkan, tidak ada benih, atau secara signifikan pengurangan jumlah benih, merupakan sifat yang sangat diinginkan untuk konsumen di industri anggur meja [1]. Penyimpangan ini dalam perkembangan benih disebabkan oleh partenokarpi atau stenospermocarpy [2], dengan perkembangan benih yang tidak lengkap terjadi sebagai akibat dari aborsi embrio dan kerusakan endosperma yang disebabkan oleh perubahan kondisi fisiologis akibat pemberian tingkat fitohormon pemacu pada konsentrasi tinggi, pada saat pertumbuhan bunga mendekati atau saat mekar [3,4]. Salah satu fitohormon endogen tersebut adalah asam giberelat (GAs), yang merupakan diterpenoid tetrasiklik yang sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. GA adalah terlibat dalam banyak aspek pertumbuhan tanaman, termasuk pemanjangan batang dan daun, induksi bunga, trikoma, antera, buah dan perkembangan benih, serta perkecambahan benih [5-10]. Sebagai tambahan peran mereka dalam pengembangan pabrik, GA juga telah terbukti memiliki efek pada oksigen reaktif dan aktivitas antioksidan dalam jaringan anggur [11,12]. Menariknya, banyak penelitian telah menunjukkan bahwa buah tanpa biji pada buah anggur dapat diinduksi melalui penerapan GA3 eksogen. Misalnya, Delaware (*V. labrusca*) menghasilkan buah tanpa biji setelah penerapan larutan 100 ppm GA3, 12-17 hari sebelum mekar penuh [13], dengan efek serupa dicatat pada kultivar Muscat Bailey A (*V. vinifera* × *V. labrusca*) [14], serta

kultivar Emperatriz dan Emperador (*V. vinifera*) kultivar [15]. Peran GA ini tidak terbatas pada anggur, tetapi telah diamati pada banyak spesies

**Tujuan:** mengetahui pengaruh GA3 terhadap pemecahan dormansi biji.

**Bahan dan alat:**

1. Biji Kurma, Biji Anggur, Biji jambu biji, Biji Pinus
2. GA3
3. Aquades/ air mineral
4. Water bath
5. Kulkas
6. Air mineral
7. Gunting
8. Tang
9. Cutter
10. Media tanah
11. Bak plastik, pot/polibag, plastik
12. Garisan

**Cara Kerja:**

**A. Biji Kurma**

- a. Biji kurma (*Phonix dactylifera* L.) kultivar Tunisia atau Najwa sebanyak 25 biji.
- b. Lima biji utuh sebagai kontrol,
- c. Lima biji utuh, direndam dalam air mineral (Najwa)
- d. Lima biji dipotong melintang salah satu ujung biji, direndam dalam larutan 2 mg/L GA3 selama 12 hari, disimpan pada suhu ruang.
- e. Lima biji dipotong melintang salah satu ujung biji direndam dalam larutan 2 mg/L GA3 selama 5 menit pada suhu 100°C dalam water bath.
- f. Lima biji kurma utuh, direndam dalam larutan 2 mg/L GA3 selama 12 hari.
- g. Lima biji kurma utuh, direndam dalam larutan 2 mg/L GA3 selama 5 menit pada suhu 100°C dalam water bath.
- h. Selanjutnya biji pada poin b,c,d, e dan f ditanam pada media tanah pada kotak plastik.

- i. Amati kapan biji korma mulai tumbuh pada setiap perlakuan!
- j. Amati jumlah biji kurma yang tumbuh pada setiap perlakuan!
- k. Amati tinggi kecambah kurma yang tumbuh pada setiap perlakuan!

**B. Biji Anggur (*Vitis vinifera* cv. Red)**

- a. Sepuluh biji Anggur utuh sebagai kontrol
- a. Sepuluh biji Anggur utuh, direndam air mineral selama 24 jam, disimpan pada suhu 5%, masukkan dalam lipatan kertas tissue, masukan dalam media cocopeat, simpan selama 5 hari pada suhu 5%.
- b. Sepuluh biji Anggur utuh, direndam 3 mg/l GA3 selama 24 jam, dicuci dengan air mineral 3 kali, masukkan dalam lipatan kertas tissue, masukan dalam media cocopeat, simpan selama 5 hari pada suhu 5%.
- c. Sepuluh biji Anggur, ujungnya dipotong menggunakan gunting, direndam 3 mg/l GA3 selama 24 jam, dicuci dengan air mineral 3 kali, masukkan dalam lipatan kertas tissue, masukan dalam media cocopeat, simpan selama 5 hari pada suhu 5%.
- d. Tanam biji Anggur pada poin a, b, c dalam media tanam campuran tanah, pupuk kompos, sekam.
- e. Amati kapan biji Anggur mulai tumbuh pada setiap perlakuan!
- f. Amati jumlah biji Anggur yang tumbuh pada setiap perlakuan!
- g. Amati tinggi kecambah Anggur yang tumbuh pada setiap perlakuan!

**C. Biji Jambu Biji (*Psidium guajava*)**

- b. Sepuluh biji, jambu biji utuh sebagai kontrol
- c. Sepuluh biji, jambu biji utuh, direndam air mineral selama 24 jam, disimpan pada suhu ruangan.
- d. Sepuluh biji, jambu biji utuh, direndam 3 mg/l GA3 selama 24 jam, disimpan pada suhu ruangan.
- e. Sepuluh biji, biji jambu, diretakkan menggunakan tang, direndam 3 mg/l GA3 selama 24 jam, disimpan pada suhu ruangan.
- f. Tanam biji, jambu biji pada poin a, b, c dan d, selanjutnya ditanam dalam media tanam campuran tanah, pupuk kompos, sekam.
- g. Amati kapan biji jambu biji mulai tumbuh pada setiap perlakuan!
- h. Amati jumlah biji jambu biji yang tumbuh pada setiap perlakuan!
- i. Amati tinggi kecambah jambu biji yang tumbuh pada setiap perlakuan!



#### D. Strobilus Pinus

- Lima Strobilus, pinus sebagai kontrol, bungkus kantung plastik.
- Lima Strobilus, direndam air mineral, masukkan dalam kotak plastik dan kantung plastik, disimpan pada suhu 5%, selama 2 minggu.
- Lima Strobilus, direndam dalam larutan 3 mg/L GA3 masukkan dalam kotak plastik dan kantung plastik, disimpan pada suhu 5%, selama 2 minggu.
- Amati kapan biji jambu biji mulai tumbuh pada setiap perlakuan!
- Amati jumlah biji jambu biji yang tumbuh pada setiap perlakuan!
- Amati tinggi kecambah jambu biji yang tumbuh pada setiap perlakuan!

#### ***Pengamatan:***

*Tabel 1a.* Pengaruh GA3 terhadap jumlah kecambah dan tinggi pertumbuhan kecambah biji Kurma.

Hari ke	Kontrol	Kontrol Negatif	Biji utuh + GA3, 12Hr	Biji dipotong + GA3, 12Hr	Biji dipotong + GA3, 100°C -5'	Biji dipotong + GA3 100°C-5'
1						
2						
3						
4						
5						

*Tabel 1b.* Pengaruh GA3 terhadap tinggi pertumbuhan kecambah biji Kurma.

Plk/Ulangan	Ul. 1	Ul. 2	Ul. 3	Ul. 4	Ul. 5
Kontrol					
Kontrol Negatif					
Biji utuh + GA3, 12Hr					
Biji dipotong +					

GA3, 12Hr					
Biji dipotong + GA3, 100°C -5'					
Biji dipotong + GA3 100°C-5'					

**Pengamatan:**

*Tabel 2a.* Pengaruh GA3 terhadap tinggi pertumbuhan kecambah biji Anggur.

Hari ke	Kontrol	Kontrol Negatif	Biji utuh + GA3	Biji dipotong + GA3
1				
2				
3				
4				
5				

*Tabel 2b.* Pengaruh GA3 terhadap jumlah kecambah dan tinggi pertumbuhan kecambah biji Anggur.

Plk/Ulangan	Ul. 1	Ul. 2	Ul. 3	Ul. 4	Ul. 5	Ul. 6	Ul. 7	Ul. 8	Ul. 9	Ul. 10
Kontrol										
Kontrol Negatif										
Biji utuh + GA3,										
Biji dipotong + GA3										

**Pengamatan:**

*Tabel 3a.* Pengaruh GA3 terhadap jumlah kecambah dan tinggi pertumbuhan kecambah biji Jambu Biji.

Hari ke	Kontrol	Kontrol Negatif	Biji utuh + GA3,	Biji diretakkan + GA3
1				
2				
3				

4										
5										

*Tabel 3b. Pengaruh GA3 terhadap tinggi pertumbuhan kecambah biji Jambu Biji*

Plk/Ulangan	Ul. 1	Ul. 2	Ul. 3	Ul. 4	Ul. 5	Ul. 6	Ul. 7	Ul. 8	Ul. 9	Ul. 10
Kontrol										
Kontrol Negatif										
Biji utuh + GA3,										
Biji diretakkan + GA3										

***Pengamatan:***

*Tabel 4a. Pengaruh GA3 terhadap jumlah kecambah dan tinggi pertumbuhan kecambah Strobilus.*

Hari ke	Kontrol	Kontrol Negatif (Strobilus + air mineral)	Strobilus + 3mg/L GA3
1			
2			
3			
4			
5			

*Tabel 4b. Pengaruh GA3 terhadap tinggi pertumbuhan kecambah Strobilus.*

Plk/Ulangan	Ul. 1	Ul. 2	Ul. 3	Ul. 4	Ul. 5	Ul. 6	Ul. 7	Ul. 8	Ul. 9	Ul. 10
Kontrol										
Kontrol Negatif										
strobilus + GA3,										

## ACARA 2

### PENGARUH AUKSIN DAN GIBERELIN TERHADAP PEMANJANGAN BATANG DAN PERTUMBUHAN TANAMAN

#### **Dasar Teori:**

Beberapa hormon tumbuhan mempengaruhi pemanjangan sel. Hormon tumbuhan yang terlibat dalam pertumbuhan memanjang ini adalah auksin, giberelin, dan brassinosteroid (Taiz and Zeiger, 2002).

Hormon auxin dapat berperan dalam proses pemanjangan sel, di dalam tanaman auxin endogen terdapat di dalam jaringan meristem ujung akar dan ujung batang (Campbell *et al.*, 2003; Taiz and Zeiger, 2002). Penambahan auxin eksternal pada tanaman tebu dapat mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot segar akar, tajuk dan total dan bobot kering total, volume akar serta luas daun (Leovici, 2014). Asam indoleasetat (IAA) dapat memicu pertumbuhan tunas lateral *Pisum* (Libbert, 1954). Pemberian Hormon auxin (IAA) pada bibit Kesemek (*Diospyros kaki* L.) dapat meningkatkan pertumbuhan jumlah tunas dan daun serta dapat menekan kematian bibit (Setiawan, 2017)

Asam giberelin (GA3) merupakan zat pengatur tumbuh yang secara fisiologis berperan dalam pemanjangan batang (tunas) dan menekan proses penuaan serta perontokan organ tanaman. GA3 juga dapat memacu tanaman kool pendek bulat menjadi menjulur (Wattimena, 1988; Heddy, 1996; Taiz and Zeiger, 2002), aplikasi larutan 100 ppm GA3 terhadap tanaman tomat dapat memacu pertumbuhan seperti tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, buah dan cabang produktif, serta volume akar (Sundari, *et al.*, 2016)

Gibberellin mempunyai peranan dalam pemanjangan batang, terutama dalam mengaktivasi kambium dan perkembangan xylem, contohnya pada aplikasi GA3 dengan konsentrasi 100, 250, dan 500 ppm dapat mendukung terjadinya diferensiasi xylem pada pucuk olive. Pada perlakuan larutan 250 ppm GA3 + 500 ppm auksin/IAA menunjukkan pengaruh synergistic pada xylem. Namun perlakuan tunggal auksin, tidak memberikan pengaruh pada tanaman (Badr *et al.* 1970 dalam Weaver, 1972). Menurut Wareing dan Phillips (1970), bahwa gibberellin mempunyai pengaruh pemanjangan batang dengan mengaktivasi cambium dan menyebabkan pengembangan xylem pada pucuk yang disemprotkan apricot GA3.

**Tujuan:** Mengetahui pengaruh auksin dan giberelin terhadap pemanjangan batang dan pertumbuhan tanaman.

***Bahan dan Alat:***

- Semai Biji kacang hijau, cabai, tomat dan biji jagung yng berumur 2 minggu
- Bak kecambah, penggaris/meteran
- IAA 10 dan 100 ppm;
- GA3 10 dan 100 ppm;
- larutan sukrosa 2%

***Persiapan persemaian biji***

- Biji kacang hijau, cabai, tomat dan biji jagung direndam dalam air sumur/ PDAM selama semalam.
- Bak kecambah diisi media campuran pasir, tanah, dan kompos (3:3:1).
- Semaikan biji pada bak tersebut, setiap lubang tanam diisi 2 biji yang memiliki karakter, biji bernas.
- Siram Lubang tanam yang berisi biji-biji tersebut, hingga air membasahi seluruh media.

**A. Pengaruh auksin dan giberelin terhadap pemanjangan koleptil jagung.**

- Setelah tanaman jagung berumur 2 minggu, potong batang jagung mulai dari pangkal batang sampai kurang lebih 5 cm dari ujung pucuk
- Potongan batang jagung berukuran 2 cm diletakkan dalam cawan petri, setiap perlakuan diisi 5 potongan batang jagung, yang mengandung:
  1. larutan sukrosa 2% + IAA 10 ppm
  2. larutan sukrosa 2% + GA3 10 ppm
  3. larutan sukrosa tanpa penambahan hormon (kontrol negatif)
  4. Air mineral (kontrol)
- Potongan batang jagung diinkubasi dalam gelap selama 24 jam.
- Setelah 24 jam, ukur panjang batang jagung pada semua perlakuan.

**B. Pengaruh auksin dan giberelin terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau, cabai, tomat.**

- Setelah tanaman **kacang hijau, cabai, tomat** berumur 2 minggu, ukur tinggi tanaman dan beri perlakuan sbb:
  1. Tanaman 1-3 disemprot dengan aquadest
  2. Tanaman 4-6 disemprot dengan larutan IAA100 ppm

3. Tanaman 7-9 disemprot dengan larutan GA3100 ppm
  - Penyemprotan diulang seminggu 2 x selama 2 minggu.
  - Setelah 3 minggu, ukur tinggi tanaman.

**Pengamatan:**

*Tabel 5a.* Pengaruh IAA dan GA3 terhadap pemanjangan batang jagung

Perlakuan	Sampel	Tinggi tanaman/panjang batang (cm)					
		Sp1	Sp. 2	Sp.3	Spt. 1	Spt. 2	Spt. 3
Kontrol	Potongan batang						
	Tanaman						
Kontrol negatif	Potongan batang						
	Tanaman						
Auksin	Potongan batang						
	Tanaman						
Giberelin	Potongan batang						
	Tanaman						

Keterangan: SP. Sebelum perlakuan; Spt. Setelah perlakuan

*Tabel 5b.* Pengaruh IAA dan GA3 terhadap pertumbuhan tinggi tanaman Kacang hijau

Perlakuan	Sampel	Tinggi tanaman/panjang batang (cm)					
		Sp1	Sp. 2	Sp.3	Spt. 1	Spt. 2	Spt. 3
Kontrol	Potongan batang						
	Tanaman						
Auksin	Potongan batang						
	Tanaman						
	Potongan batang						

Giberelin	Tanaman						
-----------	---------	--	--	--	--	--	--

Keterangan: SP. Sebelum perlakuan; Spt. Setelah perlakuan

Tabel 5c. Pengaruh IAA dan GA3 terhadap pertumbuhan tinggi tanaman Cabai

Perlakuan	Sampel	Tinggi tanaman/panjang batang (cm)					
		Sp1	Sp. 2	Sp.3	Spt. 1	Spt. 2	Spt. 3
Kontrol	Potongan batang						
	Tanaman						
Auksin	Potongan batang						
	Tanaman						
Giberelin	Potongan batang						
	Tanaman						

Keterangan: SP. Sebelum perlakuan; Spt. Setelah perlakuan

Tabel 5d. Pengaruh IAA dan GA3 terhadap pertumbuhan tinggi tanaman Tomat

Perlakuan	Sampel	Tinggi tanaman/panjang batang (cm)					
		Sp1	Sp. 2	Sp.3	Spt. 1	Spt. 2	Spt. 3
Kontrol	Potongan batang						
	Tanaman						
Auksin	Potongan batang						
	Tanaman						
Giberelin	Potongan batang						
	Tanaman						

Keterangan: SP. Sebelum perlakuan; Spt. Setelah perlakuan

### ACARA 3

## PERAN AUKSIN DAN SITOKININ DALAM DOMINANSI APIKAL

#### ***Dasar Teori:***

Pada beberapa tanaman, pertumbuhan ujung batang sering mendominasi pertumbuhan bagian lain sehingga pembentukan cabang lateral dihambat. Fenomena ini disebut sebagai dominansi apical. Pada sebagian besar tanaman, apabila pertumbuhan batang sudah cukup, secara alami cabang lateral akan tumbuh pada nodus bagian bawah yang cukup jauh dari ujung batang, hal ini disebabkan karena semakin jauh dari ujung batang pengaruh dominansi apical semakin berkurang. Berdasarkan kekuatan dominansi apical, tanaman dibedakan menjadi dua yaitu dominansi apical yang kuat seperti pada tanaman tempuyung (*Sonchus arvensis*), menunjukkan dominansi apikal parsial (muncul beberapa cabang). Namun tanaman seperti kacang hijau (*Vigna radiata*), Cabai rawit (*Capsicum frutescens*), tomat (*Solanum lycopersicum*). Dominansi apical dan pembentukan cabang lateral ini dipengaruhi oleh keseimbangan konsentrasi hormone (Khrishnamoorthy, 1981; Taiz and Zeiger, 1998 dan Hopkins, 1995).

Pembentukan cabang (tunas lateral) pada tanaman dipengaruhi oleh faktor internal, yaitu proses dominansi apikal yang berkaitan dengan rasio hormon auxin-sitokinin yang diproduksi oleh tanaman dan menyebabkan terjadinya persaingan pertumbuhan antara tunas apikal dengan tunas lateral. Peristiwa tersebut, bersifat menghambat terjadinya pertumbuhan tunas lateral diperlukan suatu proses pematangan peristiwa dominansi apikal. Proses dominansi apikal dipengaruhi oleh tingginya kadar auxin yang ditransport secara basipetal dari tunas lateral (Sasmitamihardja & Siregar, 1991).

Pembentukan tunas apikal dan tunas lateral terjadi akibat dipacu oleh adanya sinergisme antara kadar hormon auxin – sitokinin. Pemotongan tunas apikal menyebabkan terjadinya pematangan dominansi apikal karena suplai auxin dari pucuk akan terhenti. Hal ini menyebabkan kadar auxin pada tunas lateral akan menurun karena sintesis auxin di tunas apikal terhenti sedangkan kadar sitokinin akan meningkat karena sitokinin yang seharusnya ditransport menuju tunas apikal terhenti dan ditampung di tunas lateral akibat terpotongnya tunas apikal sehingga rasio auxin-sitokinin menurun akibat terbentuknya tunas lateral (Gardner, *et al.*, 1991)

Salah satu teknik budidaya yang dapat dilakukan untuk memperbanyak cabang, agar diperoleh bahan untuk stek dalam jumlah yang maksimal adalah defoliiasi. Defoliiasi adalah



pemangkasan ujung batang (Hopkins, 1995). Prinsip dari perlakuan tersebut adalah untuk mengatur keseimbangan hormone antara lain sitokinin dengan auksin pada ketiak daun di bawah ujung batang (Taiz and Zeiger, 1998 dan Hopkins, 1995).

Sintesis auksin terjadi pada bagian tanaman yang sedang mengalami pertumbuhan atau pada bagian meristematis, terutama pada ujung batang. Auksin yang disintesis pada ujung batang ini akan ditransport secara basipetal ke bagian batang yang lebih bawah. Hal ini menyebabkan terakumulasinya auksin pada ketiak daun dibawahnya yang berakibat inisiasi pembentukan tunas lateral pada ketiak daun terhambat atau terjadi dormansi tunas lateral, karena inisiasi pembentukan tunas lateral mensyaratkan konsentrasi auksin yang lebih rendah dibandingkan konsentrasi auksin optimal untuk pertumbuhan memanjang batang. (Darmanti, *et al.*, 2021).

Pada perlakuan defoliasi, sintesis auksin ditiadakan sehingga tidak terjadi transport auksin kebawah sehingga konsentrasi auksin di ketiak daun semakin rendah.. Dengan turunnya auksin di ketiak daun akan memacu pembentukan hormone sitokinin (Taiz dan Zeiger, 1998). Menurut Shimizu-Sato dan Mori (2002), pemacuan sintesis sitokinin oleh turunnya konsentrasi auksin ini tidak secara langsung, tetapi melalui pengaktifan enzim isopentenil transferase yang merupakan katalisator pada pembentukan sitokinin.

Auksin menyebabkan perpanjangan batang, internode, tropism, apikal dominan, absisi dan perakaran. Dalam kultur jaringan auksin digunakan untuk pembelahan sel dan diferensiasi akar. Sitokinin merupakan ZPT yang digunakan untuk merangsang tunastunas adventif atau menumbuhkan tunas aksiler (Yusnita, 2004). Faktor yang perlu mendapat perhatian dalam penggunaan ZPT antara lain jenis ZPT dan konsentrasi yang digunakan. IAA merupakan golongan auksin yang digunakan pada konsentrasi antara 1.01 – 10 mg/l air, dan konsentrasi sitokinin berkisar antara 0.1 – 10 mg/l (Bhojwani dan Razdan, 1983).

Dominansi apikal juga sangat sensitif terhadap hormon sitokinin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian sitokinin secara langsung pada tunas dapat menginduksi pembentukan tunas lateral pada beberapa spesies tumbuhan. Pengaruh utama sitokinin terhadap stimulasi pertumbuhan tunas adalah pada tahapan munculnya tunas tetapi tidak memacu pemanjangan tunas selanjutnya. Konsentrasi sitokinin tinggi yang dihasilkan akar ditransport ke pucuk melalui xilem justru meniadakan aksi auksin dalam menghambat pertumbuhan tunas lateral.

**Tujuan:** Mengetahui pengaruh IAA atau IBA dan kinetin atau BAP terhadap dominansi apikal pada tanaman

**Bahan dan Alat :**

- Biji kacang panjang
- Pot/ gelas plastik, pipet mikro, silet, timbangan analitik
- Tanah, pasir, pupuk kompos
- 2 ml kinetin 300 ppm atau BAP 100 ppm
- 2 ml IAA 300 ppm atau IBA 100 ppm

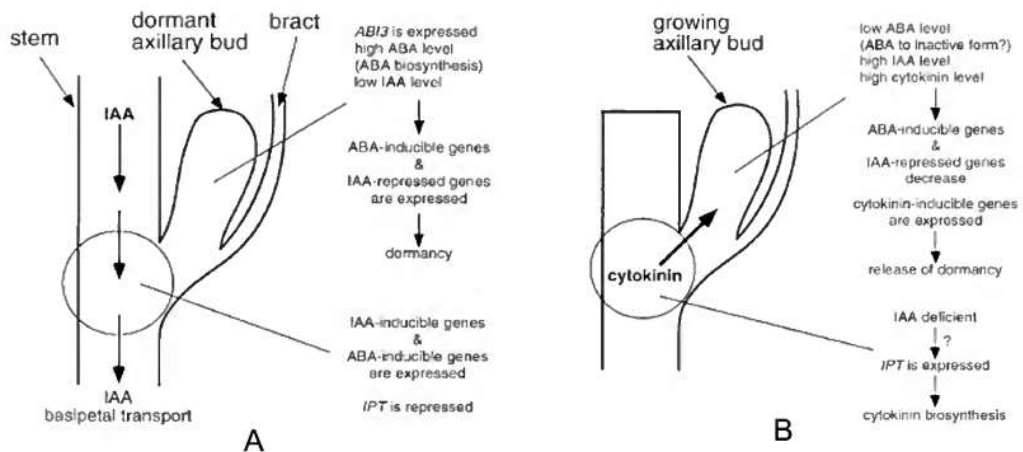
**Cara Kerja:**

1. Siapkan 10 pot/polibag, isi masing-masing dengan campuran media berupa pasir, tanah dan pupuk organik (3:3:1).
2. Media tanam dalam pot gelas plastik disiram dengan air secukupnya, dalam setiap pot, isi 3 bibit kacang hijau atau cabai atau tomat yang berumur 3 minggu diberi penyangga supaya tidak rebah untuk dilanjutkan dengan perlakuan.
3. Hilangkan tunas lateral **kecuali tunas** no.2 dari atas. Kemudian beri perlakuan sebagai berikut (setiap perlakuan 2 pot):
  - a. Kontrol : tanaman tidak diberi perlakuan apa-apa.
  - b. Perlakuan 1 : ujung tanaman dipotong.
  - c. Perlakuan 2 : ujung tanaman dipotong dan diberi/diolesi 1 ml IAA atau IBA 300 ppm.
  - d. Perlakuan 3 : ujung tanaman dipotong, tunas lateral diberi/diolesi dengan kinetin 1 ml 300 ppm
  - e. Perlakuan 4: ujung tanaman tidak dipotong, tunas lateral diberi diolesi dengan kinetin 1 ml 300 ppm<sup>4</sup>. Ulangi perlakuan pemberian IAA atau IBA dan kinetin atau BAP dan siram tanaman dengan air secukupnya seminggu 2x selama 14 hari
5. Empat belas hari setelah perlakuan, hitung jumlah tunas lateral, ukur panjang tunas pada nodus kedua dari atas dan timbang beratbasah setiap tunas.
6. Data kelompok dan kelas disajikan dalam bentuk tabel 3 seperti berikut :

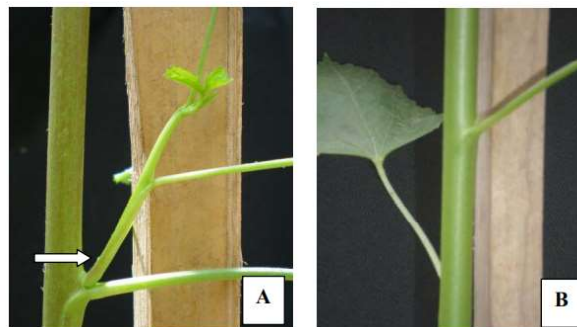
**Pengamatan:**

*Tabel 3.* Pengaruh IAA atau IBA dan kinetin atau BAP terhadap pertumbuhan tunas lateralkacang tanah

No	Perlakuan	$\Sigma$ tunas lateral	Panjang tunas lateral (cm)			Berat tunas lateral (gr.)		
			1	2	n	1	2	n
1	Tanaman utuh (kontrol)							
2	Ujung tanaman dipotong							
3	Ujung tanaman dipotong +IAA							
4	Ujung tanaman dipotong, tunas lateral + kinetin							
5	Ujung tanaman utuh, tunas lateral + kinetin							



Gambar 1. Dominansi apikal. Keterangan: A. Dominansi tunas Apikal; B. Inisiasi tunas lateral (Shimizu-Sato dan Mori, 2002)



Gambar 2. Dominansi apikal pada tanaman Kenaf.

#### ACARA IV

### PENGARUH AUXIN DAN SITOKININ TERHADAP PEMUNCULAN AKAR ADVENTIF DAN TUNAS AKSILAR PADA PERBANYAKAN STEK

#### ***Dasar teori:***

Naphthaleneacetic Acid (NAA) merupakan golongan auksin yang berfungsi dalam menginduksi pembentangan sel dan inisiasi pengakaran. Sementara itu, 6- Benzylamino Purin (BAP) berfungsi merangsang pembelahan sel dalam jaringan eksplan dan merangsang pertumbuhan tunas (Wattimena *et al.*, 1992).

Teknik perbanyakan vegetatif adalah salah satu upaya yang dapat dilakukan agar dapat meningkatkan jumlah bibit yang diperoleh. Teknik perbanyakan vegetatif umumnya digunakan untuk mendapatkan keuntungan berupa genetik keturunan yang sama dengan pohon induk (Rimbawanto *et al.*, 2017). Salah satu teknik perbanyakan vegetatif adalah dengan cara stek. Stek merupakan metode perbanyakan suatu tanaman dengan memanfaatkan satu bagian tanaman yang dipisahkan dari batang induk (Mardi *et al.* 2016). Teknik perbanyakan dengan cara stek dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, bahan stek dan ZPT.

Keberhasilan pertumbuhan stek dipengaruhi oleh hormon endogen dan ZPT eksogen, yaitu hormon golongan auksin eksogen diantaranya IBA (Indole Butyric Acid), NAA (Naphthalene Acetic Acid) dan IAA (Indole Acetic Acid). Auksin eksogen dibutuhkan karena jaringan dipisahkan dari sumber auksin alami. Sehingga auksin eksogen mampu memberikan stimulus terhadap pembentukan akar adventif pada Stek (Pandey *et al.* 2011).

Naphthaleneacetic Acid (NAA) merupakan golongan auksin yang berfungsi dalam menginduksi pembentangan sel dan inisiasi pengakaran. Sementara itu, 6- Benzylamino Purin (BAP) berfungsi merangsang pembelahan sel dalam jaringan eksplan dan merangsang pertumbuhan tunas (Wattimena *et al.*, 1992).

Ketersediaan kandungan hormon endogen yang terkandung di dalam jaringan stek sangat penting, hal ini dikarenakan mempengaruhi pertumbuhan suatu akar pada stek. Keterbatasan hormon endogen dapat dibantu dengan cara penambahan zat pengatur tumbuh (Darwo dan Yeny, 2018). Jenis bahan stek yang digunakan yaitu stek batang bagian atas dan stek batang bagian bawah, jenis bahan stek ini dapat menyebabkan adanya variasi dalam kemampuan berakar dan bertunas. Menurut Asare *et al.* (2014), pada penelitian stek Kayu Kamper (*Cinnamomum camphora*), menyatakan bahwa persentase hidup stek bagian atas sebesar 54 %, stek bagian bawah 40%, panjang akar pada stek bagian atas 8,4 cm dan panjang akar stek bagian bawah 2,2 cm. Berdasarkan penelitian Darwo dan Yeny (2018), pada perbanyakan stek

tanaman Masoy (*Cryptocarya massoy*), stek batang bagian atas berpengaruh pada persentase perakaran sebesar 53,33%, panjang 6,78 cm dan jumlah daun sebanyak 1,11 helai. Persentase perakaran stek batang bagian bawah sebesar 42,22% dengan panjang akar 5,91 cm dan jumlah daun sebanyak 1,00 helai.

**Tujuan:** Mengetahui pengaruh auxin (NAA) dan sitokinin (BAP) terhadap pemunculan akar adventif dan tunas aksilar pada perbanyakan stek

**Bahan dan Alat :**

- Stek batang atau daun berbagai tanaman.
- Botol aqua bekas/ gelas plastik,
- pipet mikro,
- *Cutter* dan gunting
- timbangan analitik
- Tanah, pasir, pupuk kompos
- 2 ppm dan 200 ppm BAP
- Rootun F
- Kertas tissue,
- Kertas milimeter blok.
- selotif,

**Cara Kerja:**

1. Potong batang sepanjang 12 cm, bagian pangkalnya dibuat lancip dengan cara iris serong ketengah pada dua sisi.
2. Botol plastik aqua bekas, bagian dasar dilubangi, dan pada 2/3 bagian atas diiris sisakan sedikit.
3. Coco peat dimasukkan kedalam botol plastik aqua bekas pada no 2, selanjutnya dibasahi coco peatnya.
4. Stek diberi perlakuan:
  - a. Kontrol : Stek bagian pangkal dibalut dg kertas tissue,
  - b. Perlakuan 1 : Stek bagian pangkal + Rootun F.
  - c. Perlakuan 2 : Stek bagian pangkal + Rootun F + BAP
  - d. Perlakuan 3 : Stek bagian pangkal + NAA

- e. Perlakuan 4 : Stek bagian pangkal + NAA + BAP
5. Stek untuk kontrol, bagian pangkal dibalut dg kertas tissue, selanjutnya ditanam pada media coco peat yang disiapkan pada no 3.
  6. Ujung pangkal stek dicelupkan dalam rootun F, selanjutnya dibalut dengan tissue, langsung ditanam pada media coco peat yang disiapkan pada no 3.
  7. Ujung pangkal stek dicelupkan dalam rootun F, bagian nodus ditetesi dengan BAP, bagian pangkal stek dibalut dengan tissue, langsung ditanam pada media coco peat yang disiapkan pada no 3.
  8. Ujung pangkal stek dibalut dengan tissue, dicelupkan dalam NAA, langsung ditanam dalam media coco peat yang disiapkan pada no 3.
  9. Ujung pangkal stek dibalut dengan tissue, dicelupkan dalam NAA, bagian nodus ditetesi dengan BAP, bagian pangkal stek dibalut dengan tissue, langsung ditanam pada media coco peat yang disiapkan pada no 3.
  10. Stek pada no 4-8, ditanam dalam media coco peat hingga tissue tertutup oleh media coco peat.
  11. Irisan botol media diselotip hingga tertutup.
  12. Simpan botol percobaan ditempat teduh.
  13. Dua belas hari setelah perlakuan, akar dialiri dengan air hingga bersih dari kotoran.
  14. Stek diatur berjajar berdasarkan perlakuan, penggaris diletakan pada pinggir kiri, selanjutnya difoto.
  15. Potonglah tunas dan akar dan hitunglah pada masing-masing perlakuan.
  16. Potongan tunas dan akar ditimbang untuk setiap diatur diatas kertas mili meter blok, foto, selanjutnya catat panjang akar dan tunas aksilar.

Tabel 4a. Pengaruh Rootun F, NAA dan BAP terhadap pertumbuhan tunas lateral pada stek batang

No	Perlakuan	$\Sigma$ tunas lateral/ aksilar	Panjang tunas Lateral/ aksilar (cm)			Berat tunas lateral/ aksilar (gr.)		
			1	2	n	1	2	n
1	Stek batang (kontrol)							
2	Stek batang + Rootun F							
3	Stek batang + Rootun F +BAP							
4	Stek batang + NAA							
5	Stek batang + NAA +BAP							

Tabel 4b. Pengaruh Rootun F, NAA dan BAP terhadap pertumbuhan tunas lateral pada stek batang

No	Perlakuan	$\Sigma$ akar lateral/ aksilar	Panjang akar Lateral/ aksilar (cm)			Berat akar lateral/ aksilar (gr.)		
			1	2	n	1	2	n
1	Stek batang (kontrol)							
2	Stek batang + Rootun F							
3	Stek batang + Rootun F +BAP							
4	Stek batang + NAA							
5	Stek batang + NAA +BAP							

## ACARA V PENGARUH AUKSIN TERHADAP PERKEMBANGAN BUAH

### ***Dasar teori:***

Auxin terlibat dalam pengaturan buah perkembangan. Auksin diproduksi di dalam serbuk sari dan di dalam endosperma serta embrio benih yang sedang berkembang. Stimulus awal untuk pertumbuhan buah mungkin hasil dari penyerbukan. Penyerbukan yang berhasil dimulai dari pertumbuhan ovula, yang dikenal sebagai set buah. Setelah pembuahan, buah pertumbuhan mungkin tergantung pada auksin yang dihasilkan dalam mengembangkan benih. Nuselus endosperm dapat berkontribusi auksin selama tahap awal buah pertumbuhan, dan embrio yang sedang berkembang dapat mengambil alih sebagai sumber auksin utama selama tahapan (Taiz & Zeiger, 2002).

Biji berkembang dari ovulum dan buah berkembang dari ovarium bunga. Berdasarkan asalnya, buah diklasifikasikan ke dalam tiga tipe, yaitu: 1. Buah tunggal (*simple fruit*), buah yang berasal dari ovarium tunggal, misalnya Mangga (sukulen), Mirabilis (Achene: buah kering tidak membuka), kedelai (polong/legume: buah kering membuka), jarak (Regma: buah kering, shizocarpic); 2. Buah ganda/ agregat (*aggregate fruit*) yaitu buah yang terbentuk dari bunga tunggal yang memiliki beberapa bakal buah (karpela) terpisah, misalnya buah cempaka, strawberry; 3. Buah majemuk (*multiple fruit*) yaitu buah yang terbentuk dari perbungaan majemuk spike atau spadix, misalnya nangka dan nanas.

Perkembangan buah dimulai setelah proses polinasi yang memicu perubahan hormonal sehingga ovarium tumbuh secara pesat. Auksin merupakan salah satu hormon yang terlibat dalam pengaturan perkembangan buah. Auksin dihasilkan oleh organ yang meristematik, dalam hal ini dihasilkan oleh polen, endosperm dan embrio yang sedang berkembang.

Keberhasilan pollen masuk ke dalam ovarium akan menginisiasi pertumbuhan ovulum. Setelah fertilisasi, pertumbuhan buah tergantung pada auksin yang dihasilkan dalam biji yang sedang berkembang. Auksin dalam endosperm mempunyai peranan dalam tahapan awal pertumbuhan buah, sedangkan embrio yang sedang berkembang sebagai sumber auksin selama tahapan pertumbuhan buah selanjutnya.

Hormon yang dihasilkan oleh biji yang sedang berkembang mempunyai peran yang sangat penting dalam pertumbuhan buah. Pada buah murbei jika *achene* ('biji') diambil dari permukaan reseptakel, pembesaran jaringan di sekitar reseptakel akan terhenti. Tetapi jika penghilangan *achene* pada buah tersebut diganti dengan pemberian auksin maka akan terjadi



pembesaran reseptakel.

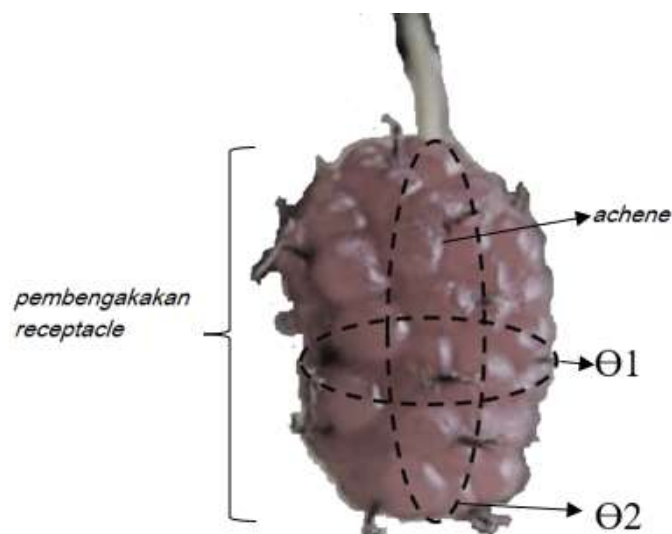
**Tujuan:** Mengetahui pengaruh hormon IAA terhadap perkembangan buah Murbei

**Bahan dan Alat:**

- Buah murbei
- IAA 5 ppm
- Meteran dan penggaris

**Cara kerja:**

1. Pilih beberapa buah murbei berukuran hampir sama pada 1 tanaman murbei, petik 1 buah dan timbang beratnya sebagai sample berat awal.
2. Ukur lingkaran buah dari masing-masing buah murbei tersebut sebagai ukuran buah awal (Gambar 1) dan berilabel buah 1, 2, 3, 4, .....dst.
3. Achene pada buah murbei dibuang; pada:  
buah 1: diambil semua *achene* nya,  
buah 2: diambil semua *achene* nya dan disemprot 5 ppm IAA, dan  
buah 3: tidak diberi perlakuan apa-apa (kontrol)/tidak dibuang achenenya dan tidak disemprot IAA
4. Penyemprotan dengan IAA dilakukan dua kali 1 minggu selama 2 minggu
5. Setiap minggu ukur lingkaran buah pada masing-masing perlakuan dan setelah 2 minggu buah diukur dan ditimbang beratnya sebagai ukuran dan berat akhir.
6. Catat data kelas dalam bentuk tabel 1 seperti berikut:



Gambar 3. Buah murbei

**Pengamatan:**

*Tabel 5.* Pengaruh IAA terhadap perkembangan buah murbei

No	Perlakuan	Ukuran buah awal		Ukuran buah akhir		Berat awal	Berat akhir
		Diameter1	Diameter 2	Diameter 1	Diameter 2		
1	Buah tanpa <i>achene</i>						
2	Buah tanpa <i>achene</i> + auksin						
3	Buah dengan <i>achene</i> (Kontrol)						

## ACARA VI PENGARUH ETILEN TERHADAP PEMASAKAN BUAH DAN EPINASTI TANGKAI DAUN

### *Teori Dasar:*

Etilen merupakan zat pengatur tumbuh yang mampu menginduksi epinasti tangkai daun. Epinasti merupakan pertumbuhan yang arahnya menjauhi aksis tanaman sebagai hasil pertumbuhan sel yang berbeda. Gerakan epinasti tangkai daun merupakan hasil dari pembesaran sel-sel adaksial yang lebih besar dibandingkan dengan sel-sel abaksial pada daerah spesifik dari tangkai daun. Etilen diduga mampu mengubah transport lateral auxin sehingga level auksin pada bagian adaksial dari tangkai daun lebih tinggi dan menghasilkan pertumbuhan adaksial yang lebih besar sehingga menyebabkan pembengkokan.

Selain mampu memacu epinasti tangkai daun, etilen juga memacu absisin daun, bunga dan buah. Tumbuhan utuh yang diekspos pada gas etilen menunjukkan kecepatan absisin daun atau bunga yang meningkat. Pengaruh etilen terhadap absisin daun atau bunga dipengaruhi oleh tahapan perkembangan tumbuhan. Mempunyai konsentrasi etilen sangat tinggi tetapi daun muda tidak mengalami absisin, sedangkan daun matur mengalami absisin pada konsentrasi etilen rendah.

Etilen biasanya terakumulasi dalam buah tua. Pada buah klimakterik seperti pisang dan apel, etilen berperan penting dalam proses pematangan buah. Salah satu sifat dari etilen adalah mudah menguap. Ethepon (2-chloroethyl phosphoric acid) seringkali digunakan untuk menghasilkan etilen. Pengaruh ethepon terhadap tumbuhan tidak jauh berbeda dengan pengaruh etilen terhadap tumbuhan, seperti: pengaruh etilen terhadap pembungaan, pemasakan buah, epinasti tangkai daun dan pengguguran daun serta buah.

Perubahan rasa buah dari asam ke manis disebabkan adanya perubahan asam organik menjadi gula sederhana. Asam organik merupakan senyawa asam karbon yang dihasilkan tumbuhan dan hewan. Kebanyakan asam ini tidak berbahaya dan banyak memberi aroma pada buah dan makanan. Asam organik yang biasa terdapat dalam buah diantaranya adalah asam format, asetat, fumarat, sitrat, oksalat, dan sebagainya. Pada buah mentah jumlah asam organik terkandung didalamnya cukup tinggi, sehingga rasa dominan yang didapat adalah rasa asam tersebut dan terkadang disertai rasa sepat pada lidah. Semakin lama asam organik tersebut akan terdegradasi dan semakin berkurang jumlahnya. Bukan menghilang, tetapi berubah menjadi gula sederhana yaitu fruktosa dan glukosa. Seperti yang kita ketahui bahwa rasa gula itu manis.

Kandungan fruktosa memiliki tingkat kemanisan yang lebih tinggi dari glukosa.

Selain berbentuk pektin, karbohidrat pada buah juga terdapat dalam bentuk pati, yang terlihat saat buah masih dalam keadaan mentah yaitu berbentuk tepung. Pada beberapa jenis buah seperti apel atau mangga yang belum matang, akan terasa tekstur bertepung. Tepung itu merupakan salah satu bentuk karbohidrat dalam buah yang lama kelamaan akan menghilang selama proses pematangan buah. Karbohidrat dalam bentuk pati akan berubah menjadi fruktosa dan glukosa. Seperti kandungan asam organik, fruktosa dan glukosa ini juga mempengaruhi tingkat kemanisan buah matang nantinya. Selain fruktosa dan glukosa, karbohidrat ini akan berubah menjadi monosakarida lain seperti arabinosa dan sorbitol (gula alkohol).

Ethrel 480 SL merupakan nama dagang yang mengandung ethephon. Ethrel (ethephon) merupakan senyawa penghasil etilen yang banyak digunakan secara komersil. Ethephon ialah asam khlororetilfosfat, senyawa ini dalam air yang bersifat netral mudah diurai menjadi etilen. Selama ini masyarakat pada umumnya menggunakan ethrel hanya sebatas untuk mempercepat pemasakan buah. Beberapa peranan dalam ethrel yaitu: pemanjangan batang, akar, pewarnaan buah, pemasakan buah, mencegah keguguran buah serta mempercepat merangsang pembungaan. Untuk menunjang efektifitas pemupukan dan proses inisiasi pembungaan hingga terjadinya buah pada tanaman melon maka digunakan zat perangsang tumbuh ethrel. Pemberian 5 cc/liter air Ethrel pada tanaman melon berpengaruh nyata terhadap memperpendek umur berbunga, umur panen, dan menginduksi berat buah (Sari et al. 2012). Perlakuan 1000 ppm Ethrel pada buah pisang kepok kuning (*musa paradisiacal L.*) menghasilkan rerata kadar gula reduksi tinggi sebaliknya vitamin C menurun pada umur simpan 6 hari; pada perlakuan ethrel 500 ppm dan lama penyimpanan 4 hari kandungan vitamin C buah tidak berkurang, buah masak dan tidak cepat busuk (Partaredja, 2015). Kombinasi perlakuan terbaik pada pembentukan warna pemasakan jeruk Siam Banyuwangi adalah durasi pemaparan 200 ppm etilen selama 48 jam dengan suhu 20° C yang dapat mengubah warna jeruk menjadi jingga cerah dan tidak memberikan pengaruh negatif terhadap kualitas internal buah (Ramadhani, et al. 2015).

**Tujuan:** mengetahui pengaruh etilen terhadap epinasti tangkai daundan pemasakan buah

**Bahan dan alat:**

- Buah cabe rawit dan besar, belinjo atau *Phaleria nisdia* masih hijau
- Pisang kuning (masak)
- Semai kacang hijau, cabai atau tomat

- Bak plastik, pot/polibag, plastik
- Busur derajat dan karet gelang

**Cara Kerja:**

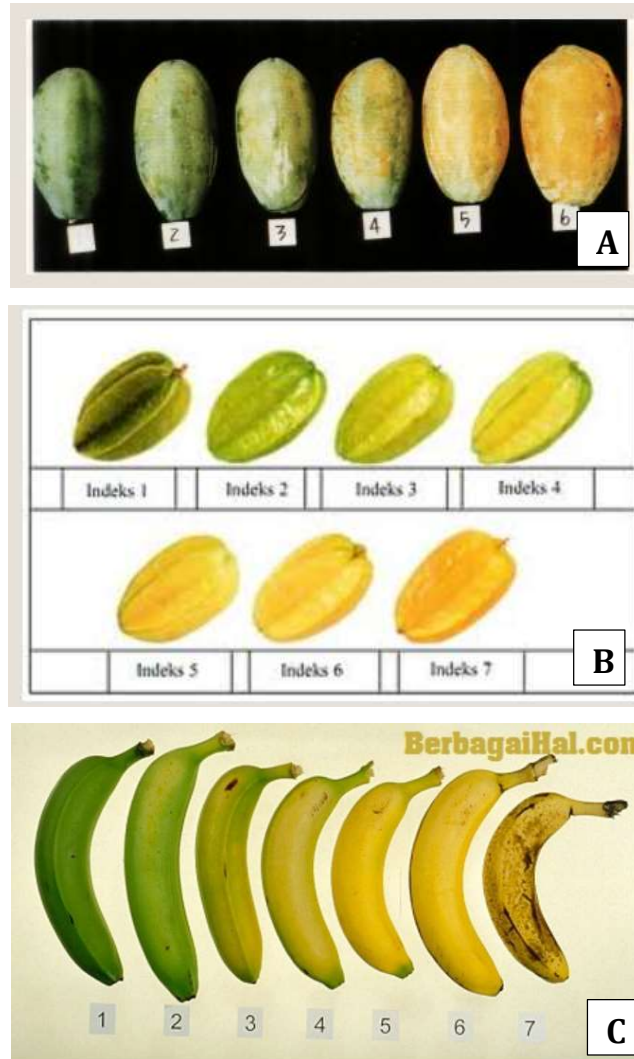
**A. Pengaruh etilen terhadap pemasakan buah**

- Ambil 4 buah pisang, tomat atau cabe yang masih belum masak (warna hijau) dan masukkan dalam 4 kantong plastik.
- Beri lubang kecil pada kantong plastik yang telah diisi buah pisang atau cabe
- Masing-masing buah dalam kantong plastik diperlakukan etilen yang terdapat pada buah (pisang yang sudah masak) dengan memasukkan buah apel atau pisang yang sudah masak ke dalam plastik) dengan perlakuan sbb:
  - Perlakuan 1: tanpa pemberian buah pisang masak
  - Perlakuan 2: diberi buah pisang masak utuh
  - Perlakuan 3: diberi kulit pisang masak
  - Perlakuan 4: diberi daging buah pisang masak
  - Perlakuan 5: disemprot Etilen (merek dagang Ethrel 500 ppm)
- Spesimen disimpan selama 1-3 hari, amati perubahan pada buah cabe rawit, cabe besar, belinjo, *Phaleria nisdia* dan beri skor kemasakan buah pada ke-lima perlakuan etilen tersebut.

**Pengamatan A**

Tabel 5a: Pengaruh etilen terhadap pemasakan buah

		Skor Kemasakan Buah hari ke		
		0	2	5
Buah	Kontrol			
	Buah utuh			
	Kulit buah			
	Daging buah			
	Ethrel			



Gambar 4. Contoh membuat scoring pada buah pepaya (A), belimbing (B), dan pisang (C).

### B. Pengaruh etilen terhadap epinasti

- Semaikan biji tomat pada bak plastik yang telah berisi pasir, setelah 2 minggu bibit dipindah pada pot yang telah berisis media tanah dan kompos (4 pot, masing- masing pot diisi 2 tanaman).
- Setelah 3 minggu, tanaman diberi perlakuan etilen yang terdapat dalam buah pisang masak sbb:

Perlakuan 1: tanaman tanpa buah pisang masak

Perlakuan 2: tanaman diberi buah pisang masak utuh

Perlakuan 3: tanaman diberi kulit buah pisang masak

Perlakuan 4: tanaman diberi daging buah pisang masak

Perlakuan 5: disemprot Etilen (merek dagang Ethrel)

- Sebelum perlakuan, ukur sudut antara batang dan tangkai daun.
- Tanaman pada masing-masing pot diberi sungkup untuk mencegah hilangnya etilen yang keluar dari buah.
- Pada hari ke 0 , Setelah 2 hari, 5 hari ukur sudut antara batang dan tangkai daun.

***Pengamatan***

*Tabel 5b: Pengaruh etilen terhadap epinasti tangkai daun.*

		Epinasti (sudut)		
		Hari ke		
		0	2	5
Tanaman	Kontrol			
	Buah utuh			
	Kulit buah			
	Daging buah			
	Ethrel			

## ACARA VII

### PERAN SITOKININ TERHADAP PERTUMBUHANDAN SENESENSI DAUN

#### ***Dasar Teori:***

Senesensi merupakan proses perkembangan yang terkontrol secara genetik, dimana struktur seluler dan makromolekul dipecah dan ditranslokasikan dari organ yang mengalami senesensi ke daerah yang sedang tumbuh secara aktif. Hal ini juga berfungsi untuk membantu siklus nutrisi. Senesensi diinisiasi oleh faktor lingkungan dan diatur oleh hormon.

Sitokinin merupakan hormon yang mempunyai peran dalam proses senesensi. Sitokinin dapat menghambat penuaan beberapa organ tanaman melalui penghambatan pemecahan protein, stimulasi sintesis RNA dan protein, serta mobilisasi nutrisi dari jaringan sekitarnya. Senesensi daun lebih cepat dalam kondisi gelap dibandingkan dengan kondisi terang. Perlakuan sitokinin pada potongan daun beberapa spesies akan dapat menunda senesensi.

Gejala pertama dari senesensi adalah penurunan kecepatan fotosintesis dan peningkatan kecepatan respirasi. Perubahan lain meliputi pecahnya membran kloroplas, hilangnya klorofil, dan metabolisme protein dan lipid.

Walaupun sitokinin yang diberikan tidak dapat mencegah senesensi secara sempurna, tetapi pengaruhnya sangat jelas terutama jika sitokinin disemprotkan secara langsung pada tumbuhan utuh. Jika hanya satu daun yang diperlakukan dengan sitokinin, daun tersebut tetap hijau walaupun daun yang lain yang mempunyai umur perkembangan yang sama sudah berwarna kuning dan gugur dari tanaman. Bahkan setitik kecil daun yang diperlakukan dengan sitokinin akan tetap hijau walaupun jaringan sekitarnya pada daun yang sama sudah mulai mengalami senesensi/ menguning.

#### ***Tujuan:***

Mengetahui pengaruh sitokinin terhadap pertumbuhan senesensi daun pada tanaman

#### ***Bahan dan Alat:***

- Biji kedelai
- Pot/polibag, mortar + pestle, silet, gabus, kapas, kertaslabel, spektrofotometer, sentrifuse
- 5 buah labu takar 10 ml, 10 botol “jam”
- BA (Benzyl Adenin) 50 ppm, aseton



**Cara kerja:**

1. Tanam 25 biji kedelai pada 5 pot/polibag
2. Setelah 3 minggu atau setelah daun primer muncul dan daun trifoliolate mulai kelihatan, potonglah bagian tanaman(tunas)  $\pm$  10 cm di bawah daun primer
3. Siapkan 10 botol dengan penutup dari gabus yang diberilubang pada bagian tengahnya
4. Isi tiap botol dengan  $\frac{3}{4}$  aquades dan beri tanda/label perlakuan 1-5, kemudian isi masing-masing botol dengan 2potongan tunas yang dimasukkan pada lubang gabus penutup botol
5. Beri perlakuan sebagai berikut :
  - a. Perlakuan 1 : potong daun trifoliolate tetapi pucukdibiarkan utuh, kemudian pada salah satu daun primer diberi BA dengan cara diusapkan menggunakan kapas perlahan-lahan tiga kali.
  - b. Perlakuan 2 : potong daun trifoliolate dan pucuk dibiarkan utuh, tetapi yang diusap BA hanya  $\frac{1}{2}$  bagian daun ke arah memanjang untuk setiap daunprimer (tanda bagian yang diolesi BA)
  - c. Perlakuan 3 : daun trifoliolate dan pucuk dibiarkanutuh, kedua daun primer diusap dengan BA
  - d. Perlakuan 4: daun primer dan pucuk dibiarkan utuh,daun trifoliolate diusap dengan BA.
  - e. Perlakuan 5 (kontrol) : potongan tunas dibiarkantanpa perlakuan BA
5. Tutup sisi samping botol dengan plastik warna hitam
6. Dalam seminggu lakukan dua kali pemotongan bagian dasartunas dan hilangkan akar adventifnya. Ganti mediumnya dan ulangi perlakuan dengan BA.
7. Amati dan catat data morfologi daun setiap hari:
  - a. Kapan daun mulai menguning ? berapa jumlahnya?
  - b. Kapan daun mulai gugur ? berapa jumlahnya?
  - c. Jumlah daun yang masih hijau pada akhir percobaan
8. Akhiri percobaan setelah 14 hari, ukur luas daun trifoliolatepada perlakuan 3, 4 dan 5
9. Ambil daun-daun primer pada masing-masing perlakuan(termasuk kontrol) dan timbang serta ukur kandungan klorofilnya.

**Prosedur analisis kandungan klorofil:**

- Daun ditimbang 0,2 g, digerus dengan mortal dan pestle dandihomogenasi dengan aseton 7 ml. Larutan dimasukkan kedalam tabung sentrifuse dan disentrifugasi dengan kecepatan 3000 g selama 3 menit. Supernatan dipisahkan dan diencerkan dengan

aseton sampai volume 10 ml pada labu takar 10 ml dan dibungkus dengan aluminium foil untuk mencegah rusaknya klorofil. Tera kandungan klorofildengan spektrofotometer pada panjang gelombang 647 dan 665 nm serta catat absorbansinya.

- Hitung kandungan klorofilnya dengan rumus :  $\text{Chl a (mg/l)} = 12,63 A_{665} - 2,52 A_{647}$   
 $\text{Chl b (mg/l)} = 20,47 A_{647} - 4,73 A_{665}$
- Total Chl (a+b) (mg/l) =  $17,95 A_{647} + 7,90 A_{665}$

10. Catat data kelompok dan kelas pada table (4) berikut :

***Pengamatan:***

*Tabel 4.* Pengaruh BA terhadap pertumbuhan dan kandungan klorofil daun pada tanaman kedelai

No	Perlakuan	Luas daun trifoliat (cm <sup>2</sup> )	Absorbansi				Kandungan klorofil (a,b& total) (mg/bb daun)
			A647		A665		
			Daun primer1	Daun primer2	Daun primer1	Daun primer2	
1	Trifoliolate dihilangkan; salah 1 daun primer + BA		(-BA)	(+BA)	(-BA)	(+BA)	
2	Trifoliolate dihilangkan; ½ bag. kedua daun primer +BA		(-BA)	(+BA)	(-BA)	(+BA)	
3	Tan. utuh, kedua daun primer + BA		(+BA)	(+BA)	(+BA)	(+BA)	
4	Tan. Utuh, daun trifoliolate + BA		(-BA)	(-BA)	(-BA)	(-BA)	
5	Tanpa BA (kontrol)		(-BA)	(-BA)	(-BA)	(-BA)	

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfiani, N. 2019. Pengaruh GA3 (*Gibberellic acid*) dan skarifikasi mekanik terhadap perkecambahan biji kurma (*Phoenix dactylifera* L.) var Mazafati secara *in vitro*. [Skripsi] Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Baskin J.M. & Baskin C.C. 2004 A classification system for seed dormancy. *Seed Science Research* 14, 1–16.
- Bhojwani dan Razdan, 1983. *Plant Tissue Culture: Theory and Practice* Elsevier, New York. Pp 37, 91-99.
- Campbell, N.A., Reece, J.B. and Mitchell, J.B. 2003. *Biologi*. Erlangga. Jakarta.
- Darmanti, S., Setiari, N., Romawati, T.D. 2021. Perlakuan Defoliiasi untuk Meningkatkan Pembentukan dan Pertumbuhan Cabang Lateral Jarak Pagar (*Jatropha curcas*). <https://media.neliti.com/media/publications/59657-ID-perlakuan-defoliiasi-untuk-meningkatkan-p.pdf>, diakses 15-09-2021.
- Donohue K., Dorn L., Griffith C., Kim E., Aguilera A., Polisetty C.R. & Schmitt J. 2005. Environmental and genetic influences on the germination of *Arabidopsis thaliana* in the field. *Evolution* 59: 740-757.
- Donohue K., Rubio de Casas R., Burghardt L., Kovach K. & Willis C.G. 2010. Germination, postgermination adaptation, and species ecological ranges. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 41: 293-319.
- Finch-Savage W.E. & Leubner-Metzger G. 2006. Seed dormancy and the control of germination. *New Phytologist* 171, 501–523.
- Gardner, P.F., Pearce, R.B. & Mitchell, R.L. terjemahan oleh Herawati Susilo. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI press. Jakarta.
- Gashi B, Abdullai K, Mata V, Kongjika E. 2012. Effect of gibberellic acid and potassium nitrate on seed germination of the resurrection plants *Ramonda serbica* and *Ramonda nathaliae*. *Afr J Biotechnol* 11:4537–4542. doi: 10.5897/AJB12.009
- Hopkins, W.G. 1995. *Introduction to Plant Physiology*. John Willey and Sons Inc, Singapore
- Huang X., Schmitt J., Dorn L., Griffiths C., Effgen S., Takao S., Koornneef M. & Donohue K. 2010. The earliest stages of adaptation in an experimental plant population: strong selection on QTLs for seed dormancy. *Molecular Ecology* 19: 1335–1351.
- Jacobs, W.P., Danielson, J., Hurst, V. and Adams. P. 1959. What substance normally controls a given biological process? II. The relation of auxin to apical dominance. *Develop. Biol.* 1: 534-54.

- Koyuncu F. 2005. Breaking seed dormancy in black mulberry (*Morus nigra* L.) by cold stratification and exogenous application of gibberellic acid. *Acta Biol Cracov Bot* 47:23–26.
- Krishnamoorthy, H.N. 1981. *Plant Growth Substances Including Applications In Agriculture*. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited. New Delhi
- Leovici, H.D., Kastono dan Putra, E.T.S. 2014. Pengaruh Macam dan Konsentrasi Bahan Organik Sumber Zat Pengatur Tumbuh Alami Terhadap Pertumbuhan Awal Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Vegetalika* III (1): 22-24.
- Libbert, E. 1954. Zur Frage nach der Natur der korrelativen Hemmung. *Flora* 141: 271-97.
- Lim K.B. and Lee H.J. 1989. Seed dormancy of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) and seed treatment for germination induction. *Korean J Crop Sci* 34:370–377. Majidi MM, Barati M (2011) Methods for breaking seed dormancy in one cultivated and two wild *Onobrychis* species. *Seed Sci & Technol* 39:44–53.
- Maiti RK, Vidyasagar P, Shahapur SC, Ghosh SK, Seiler GY. 2006. Development and standardization of a simple technique for breaking seed dormancy in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Helia* 45:117–126.
- Mohammed, N. M. I. 2016. Acceleration of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L) Seeds Germination. [Thesis] Department of Horticulture, College of Agricultural Studies Sudan, University of Science and Technology.
- Partaredja, S. 2015. Komparasi Pengaruh Perlakuan Ethrel dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Gula Reduksi dan Vitamin C pada (*Musa paradisiaca* L.) Varietas Kepok Kuning. Conference: Seminar Nasional Ke-2 Biologi/IPA dan Pembelajarannya Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Malang 17 Oktober 2015.
- Puttha, R., Goggi, A.S., Gleson, M.I., Jogloy, S., Kesmala, T. 2014. Pre-chill with gibberellic acid overcomes seed dormancy of Jerusalem artichoke. Iowa State University Digital Repository: [https://lib.dr.iastate.edu/agron\\_pubs/496](https://lib.dr.iastate.edu/agron_pubs/496).
- Ramadhani, N., Purwanto, Y.A., dan Poerwanto, R. 2015. Pengaruh Durasi Pemaparan Etilen dan Suhu Degreening untuk Membentuk Warna Jingga Jeruk Siam Banyuwangi. *J. Hort.* 25 (3): 277-28.
- Roman, H., Girault, T., Barbier, F., Péron, T., Brouard, N., Pencík, A., Novák, O., Vian, A., Sakr, S., Lothier, J., Le Gourrierec, J. and Leduc, N. 2016. Cytokinins Are Initial Targets of Light in the Control of Bud Outgrowth. *Plant Physiology*, September 2016, Vol. 172, pp. 489–509.
- Rouhi H.R., Shakarami K., Afshari R.T. 2010. Seed treatments to overcome dormancy of waterlily tulip (*Tulipa kaufmanniana* Regel.). *Aust J Crop Sci* 4:718–721.
- Sarihan E.O., Ipek A., Khawar K.M., Atak M., Gurbuz B. 2005. Role of GA<sub>3</sub> and KNO<sub>3</sub> in improving the frequency of seed germination in *Plantago lanceolata* L. *Pak J Bot* 37:883–887.

- Sasmitamihardja, D. & A. Siregar. 1991. Dasar-dasar fisiologi Tumbuhan. ITB Press, Bandung.
- Sachs, T. and Thimann. K.V. 1964. Release of lateral buds from apical dominance. *Nature* 201: 939-40.
- Seiler, G.J. 2010. Germination and viability of wild sunflower species achenes stored at room temperature for 20 years. *Seed Sci & Technol* 38:786–791.
- Setiawan, E. 2017. Efektivitas Pemberian IAA, IBA, NAA, dan Root-up pada Pembibitan Kesemek. *J. Hort. Indonesia* 8(2): 97-103.
- Shimizu-Sato, S. & Mori, H. 2002. Control of outgrowth and dormancy in axillary buds. *Plant Physiology* 127 (4): 1405-13.
- Sundahri, Tyas, H.N.dan Setiyono. 2016. Efektivitas Pemberian Giberelin Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tomat. *Agritrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* 14(1): 42-47.
- Taiz L. and E. Zieger. 1998. *Plant Physiology*. Sinauer Associates Inc., Publisher. Sunderland. Massachusetts.
- Taiz, L. and Zeiger, E. (2002). *Plant Physiology*, 3rd ed. Sinauer Associates.
- Thimann, K. V. 1937. On the nature of inhibitions caused by auxin. *Am. J. Botany* 24: 407- 12.
- Wattimena, G. A., Gunawan, L. W., Mattjik, N. A., Syamsudin, E., Wiendi, N. M. A., & Ernawati, A., 1992. *Bioteknologi Tanaman*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Yusnita. 2004. *Kultur Jaringan, Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 105 hal.

