

## PENGUJIAN KONSENTRASI GIBERELLIN DAN LAMA PENYINARAN (FOTOPERIODE) TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH SEMANGKA (*Citrullus lanatus*)

Oleh:

Angga Adriana Imansyah\*)

Widya Sari\*)

Maqbul Qobus Nazhir\*\*)

Email : [anggasains@unsur.ac.id](mailto:anggasains@unsur.ac.id), [widya.sari@unsur.ac.id](mailto:widya.sari@unsur.ac.id) dan [Qobusmaqbul@gmail.com](mailto:Qobusmaqbul@gmail.com)

### ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan tanaman hortikultura. Salah satu tanaman hortikultura yang buahnya memiliki nilai jual relatif tinggi adalah semangka. Kendala yang dihadapi dalam budidaya semangka adalah dormansi benih semangka. Terdapat beberapa cara memecah dormansi benih semangka diantaranya penggunaan zat pengatur tumbuh giberelin (GA3) dan lama penyinaran (fotoperiode). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi giberelin dan lama penyinaran (fotoperiode) terhadap benih berkecambah, benih berkecambah normal, tinggi bibit semangka. Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Sains Terapan Universitas Suryakencana, 1-30 Juni 2019. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, faktor pertama yaitu dengan beberapa konsentrasi giberelin, faktor kedua yaitu lama penyinaran (fotoperiode). Parameter yang diteliti yaitu, jumlah benih berkecambah (viabilitas), jumlah benih berkecambah normal(vigor), dan tinggi bibit. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi giberelin 15 ppm berpengaruh nyata terhadap viabilitas, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap vigor, giberelin 25 ppm berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit semangka. Pengaruh lama penyinaran (fotoperiode) 24 jam berpengaruh nyata terhadap viabilitas tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap vigor dan tinggi tanaman. Kedua perlakuan tersebut tidak terdapat interaksi terhadap viabilitas, vigor, dan tinggi tanaman.

Kata Kunci : Dormansi, Fotoperiode, Giberelin, Viabilitas, Vigor, Zat pengatur tumbuh.

### ABSTRACT

Indonesia is a country that is rich in horticultural crops. One of the horticultural plants whose fruit has a relatively high selling value is watermelon. The obstacle faced in watermelon cultivation is watermelon seed dormancy. There are several ways to break watermelon seed dormancy, including the use of growth regulators, gibberellins (GA3) and long irradiation (photoperiod). This study aimed to determine the effect of gibberellins concentration and duration of irradiation (photoperiod) on germination of seeds, normal germination of seedling, and height of watermelon seeds. This research was conducted at the Faculty of Applied Sciences, Suryakencana University, June 1-30 2019. The method used in this study was to use a completely randomized factorial (CRD), the first factor was with several concentrations of gibberellins, the second factor was the length of irradiation (photoperiod). The parameters studied were the number of germinating seeds (viability), the number of normal germinating seeds, and seed height. The results showed that 15 ppm gibberellins had a significant effect on viability, but had no significant effect on strength, 25 ppm gibberellins had a significant effect on watermelon seedling height. the effect of 24-hour irradiation (photoperiod) had a significant effect on viability but had no significant effect on plant vigor and height. Both treatments had no interaction on viability, vigor, and plant height.

Keywords: Dormancy, Photoperiod, Gibberellins, Viability, Vigor, Growth regulators.

\*) Dosen Fakultas Sains Terapan UNSUR.

\*\*) Alumni Fakultas Sains Terapan UNSUR.

## PENDAHULUAN

Tanaman hortikultura adalah salah satu produk kekayaan yang dimiliki oleh negara Indonesia pada bidang pertanian. Tanaman hortikultura tersebut yaitu salah satunya tanaman semangka dengan memiliki nilai jual relatif tinggi sehingga secara luas banyak masyarakat yang membudidayakannya dan adanya permintaan pasar yang disebabkan semakin semingkatnya jumlah penduduk sehingga kebutuhan pun semakin tinggi. Selain daripada itu, banyak memberi keuntungan baik bagi petani maupun pengusaha dan meningkatkan perbaikan ekonomi di bidang pertanian Indonesia. Tingkat konsumsi masyarakat terhadap buah-buahan setiap tahunnya semakin meningkat dengan seiring peningkatan jumlah penduduk dan pola makan masyarakat. Benih semangka memiliki sifat dormansi sehingga perlu perlakuan terlebih dahulu sebelum ditanam. Benih yang dikatakan dorman merupakan jika benih tersebut hidup tetapi tidak berkecambah meskipun disimpan dalam keadaan yang secara umum dengan dianggap sudah memenuhi syarat tumbuh untuk berkecambah.

Menurut Angga (2009) menyatakan bahwa dormansi benih dapat disebabkan oleh keadaan fisik dari kulit biji ataupun keadaan fisiologis dari embrio atau kombinasi dari kedua keadaan tersebut. Ada teknik untuk mempercepat pertumbuhan perkecambahan yaitu dengan menggunakan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) merupakan bukan nutrisi atau hara tetapi sekumpulan senyawa organik baik secara alami ataupun buatan manusia yang dapat mendorong atau menghambat dan mengubah pertumbuhan serta perkembangan tanaman secara kualitatif apabila konsentrasi yang digunakan secara rendah (Davies, 1995).

Salah satu Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) yang dapat berfungsi untuk mempercepat proses perkecambahan yaitu giberelin. Giberelin ini berperan untuk membantu mendorong perkecambahan biji dan memobilisasi cadangan makanan atau karbohidrat yang terdapat didalam endosperm selama pertumbuhan awal embrio (Hopkins, 1999). Selain daripada itu, Giberelin pun mampu untuk mengontrol perkecambahan biji dengan berbagai jenis tumbuhan di alam dan dapat menggantikan peran cahaya dan suhu terhadap peningkatan perkecambahan (Copeland & McDonald, 1995). Cahaya sangat berpengaruh terhadap proses perkecambahan, hal ini karena cahaya dari matahari sangat dibutuhkan oleh tanaman baik dimulai dari proses perkecambahan maupun sampai dewasa. Apabila tanaman kekurangan cahaya pada saat perkecambahan maka akan terjadinya gejala etiolasi. Sehingga kekurangan cahaya dari matahari dapat mengganggu terjadinya fotosintesis dan menekan pertumbuhan menjadi terhambat serta tidak optimal (Lakitan, 1996).

Fotoperiode merupakan rasio relatif antara panjang hari penyinaran matahari yang terjadi pada siang dengan malam hari. Fotoperiodisme ini ialah suatu tanggapan untuk perkembangan respon tanaman terhadap fotoperiode baik terjadi pada fase pertumbuhan vegetatif maupun reproduktif. Di pengaruhi oleh Fotoperiode pada

fase pertumbuhan vegetatif maka akan terjadinya pembentukan *bulb* dan umbi, pembentukan pigmen, rambut dan cabang, dan perkembangan akar, bentuk daun, dormansi biji dan kematian. Sedangkan dipengaruhi oleh fotoperiode pada fase pertumbuhan reproduktif tanaman maka akan terjadinya pembentukan bunga, buah dan biji (Stirling, *et al.*, 2002; Indramawan. 2009).

Viabilitas benih ialah sangat mencakup pada vigor dan daya kecambah benih. Viabilitas merupakan daya hidup benih yang ditunjukkan dengan adanya gejala pertumbuhan (irreversible) dan terjadinya gejala metabolisme. Sedangkan vigor adalah sebuah kemampuan benih untuk berkecambah dengan tumbuh bereproduksi secara normal pada saat kondisi di lapangan dengan optimum ataupun suboptimum (Sadjad, 1994).

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Sains Terapan Universitas Suryakencana selama bulan Juni 2019.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : wadah/baki, kertas karton hitam, lampu LED 15 watt, timer, kertas label, alat pengukur(penggaris), gelas ukur 100ml, TDS/EC meter, alat penyiraman, toples. Bahan yang digunakan antara lain : benih semangka, tanah halusm giberelin, abu.

### Rencana Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi larutan Giberelin terdiri dari 4 taraf perlakuan. Faktor kedua adalah perlakuan panjang hari yang terdiri dari 3 tahap perlakuan.

Faktor 1 adalah konsentrasi Giberelin (G) terdiri 4 taraf yaitu:

G0 = Kontrol (0 ppm)

G1 = Giberelin dengan konsentrasi 10 ppm

G2 = Giberelin dengan konsentrasi 15 ppm

G3 = Giberelin dengan konsentrasi 20 ppm

Faktor 2 adalah panjang hari/Fotoperiode (F) terdiri dari 3 taraf yaitu :

F1 = 12 jam penyinaran

F2 = 18 jam penyinaran

F3 = 24 jam penyinaran

Dengan demikian, dalam penelitian ini terdapat 12 kombinasi perlakuan, yaitu 4 x 3 satuan percobaan atau unit eksperimen untuk setiap satu rancangan percobaan.

### Teknik Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan *Analysis Of Variance* (ANOVA). Apabila perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jumlah Perkecambahan Benih Semangka (Viabilitas)

Pengamatan viabilitas perkecambahan benih semangka dilakukan setelah biji semangka direndam dengan larutan giberelin dengan taraf konsentrasi yang berbeda selama 8 jam perendaman dan perlakuan panjang hari yang berbeda waktu penyinarannya. Hasil *analysis of variance* (ANOVA) tidak terdapat interaksi antara perendaman giberelin dengan perlakuan panjang hari. Pada perlakuan perendaman giberelin berpengaruh nyata, sedangkan pada perlakuan panjang hari (fotoperiode) tidak berparuh nyata (Tabel 1.).

Tabel 1. Pengamatan Jumlah Benih Semangka Berkecambah.

Perlakuan	Jumlah
<b>Giberelin</b>	<b>Hasil</b>
G0	38a
G1	83c
G2	44ab
G3	60b
<b>Fotoperiod</b>	
F1	52a
F2	54ab
F3	63b
<b>Interaksi</b>	<b>Tn</b>

**Keterangan :** Angka-angka yang diikuti huruf berbeda nyata berdasarkan *Uji Duncan Multiple Rank Test* (DMRT) pada taraf  $\alpha$  5% atau P Value kurang dari 0,05%. ( G0 : Kontrol 0 PPM, G1 : 15 PPM, G2 : 20 PPM, G3 : 25 PPM). (F1 : 12 Jam penyinaran, F2 : 18 Jam penyinaran, F3 : 24 Jam penyinaran) Tn (Tidak nyata).

Tabel 1. bahwa pemberian giberelin dengan beberapa taraf konsentrasi dosis yg berbeda, pada dosis 15 ppm jumlah benih yang berkecambah adalah 83%, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yaitu G0 = 0 ppm jumlah benih yang berkecambah adalah 38%, perlakuan G2 = 20 ppm jumlah benih yang berkecambah adalah 44% dan perlakuan G3 = 25 ppm jumlah benih yang berkecambah adalah 60%. Giberelin 15 ppm (G1) dan lama penyinaran 24 jam (F3) berpengaruh nyata terhadap jumlah benih berkecambah dengan hasil 83% dan 63% akan tetapi tidak terdapat interaksi antara konsentrasi giberelin dengan lama penyinaran terhadap jumlah benih berkecambah.

Giberelin internal yang ada di dalam biji akan mengubah level apabila diberikan giberelin eksternal. Level ini merupakan sangat mempengaruhi faktor pemicu pada proses perkecambahan. Adanya pemberian giberelin akan didisfusikan ke lapisan

aleurone dan enzim-enzim hidrolitik (alfa amilase, *protease*, *beta gluconase*, *fosfatase*) dan enzim tersebut berdifusi ke dalam ke dalam endosperm yang berubah menjadi gula, asam-asam amino dan lainnya (Kamil, 1982). Selain daripada itu, giberelin mampu meningkatkan enzim proteinase yang berubah menjadi asam amino dan enzim lipase berubah menjadi lemak menjadi asam lemak dan gliserol yang larut (Wilkins, 1989). Menurut Kusumo (1984) menyatakan bahwa permulaan perkecambahan merupakan terjadi karena adanya pembentukan enzim *alfa amylase* tetapi apabila giberelin internal belum aktif atau tersedia dalam jumlah terbatas maka perkecambahan menjadi lambat.

Dengan adanya penambahan giberelin eksternal menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah giberelin di dalam benih, sehingga meningkatkan ketersediaan dan aktivitas enzim *alfa amylase*. Menurut Abidin (1987), bahwa pelunakan kulit benih terjadi lebih permeable terhadap air dan oksigen hal ini karena perendaman benih tersebut dilarutkan di dalam larutan giberelin sehingga akan memudahkan benih untuk menyerap larutan giberelin dan masuknya giberelin ke dalam benih dapat merangsang pembentukan enzim *alfa amylase* dengan mengubah pati menjadi gula. Selain daripada itu, giberelin merupakan salah satu Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) yang sangat diperlukan untuk proses perkecambahan (Kamil, 1979). Perlakuan fotoperiode tidak berbeda nyata hal ini diduga karena adanya pigmen yang berperan pada proses perkecambahan biji yaitu *phytochrome* yang sulit ditentukan karena hanya dalam jumlah yang sangat sedikit dalam biji. *Phytochrome* infra merah ini mampu menginduksi *embryo* dalam biji sehingga dapat menghasilkan hormon giberelin (Van der Veen, 1973).

### **Pengamatan Benih Berkecambah Normal (Vigor)**

Vigor merupakan sebuah kemampuan benih untuk berkecambah dengan tumbuh bereproduksi secara normal pada saat kondisi di lapangan dengan optimum ataupun suboptimum (Sadjad, 1994). Hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) terhadap vigor benih semangka tidak terdapat interaksi antara perendaman giberelin dengan lamanya penyinaran (fotoperiode). Namun pada G0 (kontrol) adanya perbedaan hasil yang cukup rendah dengan perlakuan giberelin. (Tabel 2. ) Hal ini diduga karena penambahan giberelin berpengaruh terhadap vigor suatu benih berkecambah menurut Abidin (1997), proses perendaman benih dalam larutan giberelin dapat menyebabkan terjadinya pelunakan kulit benih secara lebih permeable terhadap air dan oksigen. Hal ini karena, dapat memudahkan benih untuk menyerap larutan giberelin dan masuk ke dalam benih dengan merangsang terjadinya pembentukan enzim *alfa amylase* yang mengubah pati menjadi gula. Giberelin ini merupakan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) yang sangat diperlukan untuk proses perkecambahan agar dapat mempercepat pertumbuhan (Kamil, 1979).

Tabel 2. Pengamatan vigor tanaman semangka.

Perlakuan	Vigor		
	Pengamatan Hari 1	Pengamatan Hari 3	Pengamatan Hari 6
G0	26a	42a	58a
G1	35b	68b	85b
G2	36bc	72bc	85bc
G3	37bc	73bc	86bc
<b>Fotoperiod</b>			
F1	31bc	61bc	73bc
F2	31bc	65bc	80bc
F3	37bc	66bc	82bc
Interaksi	Tn	Tn	Tn

**Keterangan :** Angka-angka yang diikuti huruf berbeda nyata berdasarkan *Uji Duncan Multiple Rank Test* (DMRT) pada taraf  $\alpha$  5% atau P Value kurang dari 0,05%. ( G0 : Kontrol 0 PPM, G1 : 15 PPM, G2 : 20 PPM, G3 : 25 PPM). (F1 : 12 Jam penyinaran, F2 : 18 Jam penyinaran, F3 : 24 Jam penyinaran) Pengamatan dilakukan setelah 3HSS setiap 3 hari sekali. Pengamatan dimulai 3HSS (Hari Setelah Semai) dan dilakukan setiap 3 hari sekali. Tn (Tidak nyata).

Tabel 2. menunjukkan hasil perlakuan konsentrasi giberelin dan lama penyinaran (fotoperiode) tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah kecambah normal, antara kedua perlakuan tersebut tidak terdapat interaksi terhadap jumlah kecambah normal. Pengamatan dilakukan setiap tiga hari setelah 3 HSS, pengamatan dilakukan hanya 3 kali dikarenakan bibit mati disebabkan gejala etiolasi dengan batang benih memanjang dan ukuran daun kecil. Arum (2011), etiolasi disebabkan oleh adanya sebuah hormon auksin yang berada di dalam tanaman. Auksin dapat memacu pertumbuhan batang lebih tinggi namun tanaman dapat menjadi lemah, batang tidak kokoh, daun kecil, dan tumbuhan tampak pucat apabila tempat tersebut rendah cahaya. Gejala etiolasi terjadi karena ketiadaan cahaya, atau kurangnya cahaya yang diterima oleh tanaman. Seperti yang telah dikatakan Arum (2011) bahwa terjadinya etiolasi ini disebabkan oleh hormon auksin yang ada didalam tanaman dengan dipengaruhi oleh cahaya. Cahaya yang diberikan ini diduga karena kurang memenuhinya suatu asupan cahaya yang diterima oleh tanaman sehingga bibit tanaman semangka tersebut mengalami etiolasi panjang batang dan daun mengecil.

### Tinggi Bibit Semangka

Parameter tinggi tanaman merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui pertumbuhan vegetatif tanaman. Proses pertumbuhan tersebut tentunya sangat dipengaruhi oleh adanya beberapa faktor diantaranya genetika tanaman, fisiologi dan lingkungan tersebut. Tinggi tanaman ialah untuk melihat suatu ukuran tanaman yang sering diamati dan sebagai indikator baik sebagai parameter untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan maupun terhadap pertumbuhan tanaman tersebut (Syukur dan Bambang, 1995).

Tabel 3. Pengamatan tinggi tanaman semangka.

Perlakuan	Tinggi Bibit
Giberelin	Hasil Pengamatan
G0	7,1a
G1	8,1b
G2	8,3bc
G3	11,7c
<b>Fotoperiod</b>	
F1	8,4a
F2	8,9ab
F3	9,1ab
<b>Interaksi</b>	<b>Tn</b>

**Keterangan :** Angka-angka yang diikuti huruf berbeda nyata berdasarkan *Uji Duncan Multiple Rank Test* (DMRT) pada taraf  $\alpha$  5% atau P Value kurang dari 0,05%. ( G0 : Kontrol 0 PPM, G1 : 15 PPM, G2 : 20 PPM, G3 : 25 PPM). (F1 : 12 Jam penyinaran, F2 : 18 Jam penyinaran, F3 : 24 Jam penyinaran) Tn (Tidak nyata).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pengaruh giberelin (GA3) dan fotoperiode terhadap tinggi tanaman, G3 dengan konsentrasi giberelin 25 ppm berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, sedangkan fotoperiode tidak berpengaruh nyata, antara kedua perlakuan tersebut tidak terdapat interaksi. Data tersebut dihasilkan berdasarkan uji ANOVA (*Analisis of Variance*) dengan membandingkan nilai P-Value dengan  $\alpha$  5%. Pada table 4.2 tidak terdapat interaksi antara perendaman giberelin dengan fotoperiode, hal ini diduga karena perlakuan fotoperiode dengan menggunakan LED 5 watt tidak cukup efektif.

Tabel 3. Bahwa dengan adanya perlakuan pemberian giberelin tersebut memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman yaitu dengan hasil uji ANOVA F hitung sebesar 20,563 dan Signifikansi 0,000. Berdasarkan hasil uji lanjut menggunakan DMRT hasilnya berpengaruh nyata yaitu pada taraf 25 ppm dengan hasil 11,7, sedangkan pada taraf 20, 15 dan 0 ppm tidak berbeda nyata. Hal ini karena, adanya salah satu fungsi dari giberelin yaitu untuk pembelahan dan pembesaran sel. Menurut Kusumo (1984) bahwa pada pertumbuhan vegetatif tersebut, perkembangan tanaman ini sangat tergantung pada pembelahan, pembesaran dan diferensiasi sel. Selain daripada itu, giberelin dapat merangsang terjadinya aktivitas pembelahan sel pada daerah meristem batang dan kambium, di samping itu pun, giberelin dengan merangsangnya aktivitas pembesaran sel sehingga dapat mempercepat proses tumbuhnya batang dan daun pada tanaman.

Berdasarkan hasil tersebut, bahwa semakin banyaknya pemberian giberelin maka semakin berpengaruh tinggi bibit tersebut. Salisbury dan Ross (1995): Lakitan (1996), menyatakan bahwa GA3 ini memacu terhadap perpanjangan batang pada seluruh tanaman yang diakibatkan oleh adanya pembelahan sel yang dipacu di apeks tajuk dengan meningkatnya hidrolisis pati, fruktan, dan sukrosa yang berubah menjadi glukosa dan fruktosa, serta dapat meningkatkan plastisitas dinding sel karena potensial air lebih negatif, sehingga air masuk dengan cepat ke dalam sel, menyebabkan pemelaran sel dan pengenceran gula.

Hasil pengamatan dan uji DMRT perlakuan G0, G1, G2 tidak berbeda nyata walaupun terdapat berbeda nyata dengan G3, pada pengamatan fotoperiode tidak berbeda nyata, hal ini diduga disebabkan karena adanya etiolasi pada bibit tersebut dikarenakan kurangnya cahaya yang didapat oleh tanaman itu sendiri. Djoemairi (2008) menyatakan bahwa kurangnya penyinaran cahaya matahari dapat menyebabkan tanaman menjadi tumbuh tidak normal, yakni memanjang (etiologi), kurus, lemah, dan pucat. Ini disebabkan karena dipacu oleh hormon auksin yang terdapat didalam tanaman, Arum (2011) etiologi dipengaruhi oleh adanya hormon auksin yang ada di dalam tanaman. Auksin dapat memacu pertumbuhan batang lebih tinggi tetapi tanaman menjadi lemah dengan berbatang tidak kokoh, daun kecil, dan tumbuhan tampak pucat apabila tempat tersebut rendah cahaya.

### KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil dan pembahasan giberelin (G1) 15 ppm (83%) berpengaruh nyata terhadap viabilitas benih semangka tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap vigor, giberelin 25 ppm berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit semangka.
2. Berdasarkan hasil dan pembahasan lama penyinaran (fotoperiode) 24 jam (F3) berpengaruh nyata terhadap viabilitas (63%) lama penyinaran (fotoperiode) tidak berpengaruh nyata terhadap vigor dan tinggi bibit semangka.
3. Berdasarkan hasil dan pembahasan perlakuan konsentrasi giberelin dan lama penyinaran (fotoperiode) terhadap viabilitas, vigor dan tinggi bibit semangka tidak dapat interaksi antara perlakuan tersebut.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. (1997). *Ilmu Tanaman*. Angkasa Bandung.
- Arum, B. (2008). *Peran Hormon Auksin*, [www.nurlairum.wordpress.com](http://www.nurlairum.wordpress.com)
- Copeland LO dan McDonald MB (1995). *Seed Science and Technology*, 3rd ed, Chapman & Hall: New York.
- Davies PJ. (1995). *Plant Hormones*. Kluwer Academic Publisher: Dordrecht.
- Hopkins, WG.(1999). *Introduction to Plant Physiology*. John Wiley & Sons. New York: Inc.
- Kamil, J. (1982). *Teknologi Benih*. Angkasa. Bandung
- Kusumo, S. (1984). *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Jakarta: Yasaguna.
- Lakitan, B. (1996). *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Jakarta: Grafindo Persada.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. (1995). *Fisiologi tumbuhan*. Jilid 3. ITB: Bandung.
- Stirling, K. J., R. J. Clark, P. H. Brown and S. J. Wilson. (2002). Effect Of Photoperiod On Flower Bud Initiation And Development In *Myoga*. *Scientia Horticulturae*.

- Syukur M,S.dan Bambang G. (1995). *Analisis Pertumbuhan. Tanaman*. Gadjah Mada University Press:Yogyakarta.
- Wilkins, M.B. (1989). *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan Sutedjo, M dan A. G. Kartasapoetra. Jakarta: Gramedia.