

Respons Pertumbuhan Berbagai Ukuran Diameter Batang Stek Bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd.) Terhadap Pemberian Zat Pengatur Tumbuh

*Growth Responses of Sizes of Diameter Stem Cutting Bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd.) With Application of The Plant Growth Regulators*

Leo Richi H Panjaitan, Jasmani Ginting*, Haryati

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

*Corresponding author : jasmani.ginting@yahoo.co.id

ABSTRACT

Successive percentage of bugenvil plant propagation by cutting method is low enough since bugenvil is difficult to rooting plant. The availability of carbohydrate source and plant growth regulator in the stem cutting are factors that influencing the successive of cutting. Solution to solve this problem is selection of the size of stem and giving the exsogen plant growth regulator. The research was done in Screen House at Agricultural Faculty, University of North Sumatra, Medan in January until August 2013 to study the growth of sizes of diameter stem cutting with application of the growth regulators. The design of the research used randomized block design of factorial with two factors of treatment and three replications. The first factor was diameters of stem cutting which 6, 12 and 18 mm. The second factor was application of the plant growth regulator IBA + BAP which control, 400+ 400 ppm, 600 + 600 ppm and 800 + 800 ppm. Parameters were shoot height, shoot diameter, root fresh weight of sample, root dry weight of sample, shoot fresh weight of sample, and shoot dry weight of sample. The results showed that diameter 18 mm and giving of plant growth regulator 800 + 800 ppm gave the great influence in cutting growth.

Key words : size of diameter stem cutting, plant growth regulator, bugenvil

ABSTRAK

Persentase keberhasilan perbanyak tanaman bugenvil melalui metode stek cukup rendah karena bugenvil merupakan tanaman yang sulit berakar. Ketersediaan cadangan makanan dan zat pengatur tumbuh pada bahan stek merupakan faktor yang mempengaruhi keberhasilan stek. Solusi untuk mengatasi masalah ini adalah dengan pemilihan ukuran bahan stek yang tepat dan pemberian zat pengatur tumbuh eksogen. Penelitian ini dilakukan di Rumah Kasa Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan pada bulan Januari hingga Agustus 2013 dengan tujuan mempelajari respons pertumbuhan berbagai ukuran diameter batang stek bugenvil terhadap pemberian zat pengatur tumbuh. Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah ukuran diameter batang stek yaitu 6, 12 dan 18 mm. Faktor kedua adalah pemberian zat pengatur tumbuh IBA + BAP yaitu kontrol, 400 + 400 ppm, 600 + 600 ppm dan 800 + 800 ppm. Parameter yang diamati adalah panjang tunas, diameter tunas, bobot basah akar, bobot kering akar, bobot basah tunas dan bobot kering tunas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diameter 18 mm dan pemberian zat pengatur tumbuh 800 + 800 ppm memberikan hasil yang terbaik pada pertumbuhan stek bugenvil.

Kata kunci: Diameter stek, zat pengatur tumbuh, bugenvil

PENDAHULUAN

Bugenvil berasal dari nama Louis Antoine de Bougainvillea, yaitu seorang pelaut berkebangsaan Perancis. Penemu tanaman ini adalah seorang ilmuwan yang bernama Philbert Comerson. Pada tahun 1769 – 1776 ilmuwan tersebut mengikuti pelayaran di Samudra Pasifik bersama dengan Louis Antoine de Bougainvillea. Untuk mengenang hal tersebut maka tanaman ini diberi nama *Bougainvillea* (Suryowinoto, 1997).

Tidak semua jenis tanaman dapat dibiakkan dengan stek. Keberhasilan dengan cara stek bergantung pada kesanggupan jenis tersebut untuk berakar. Ada jenis yang mudah berakar dan ada yang sulit. Kandungan lignin yang tinggi dan kehadiran cincin sklerenkim yang kontinu merupakan penghambat anatomi pada jenis - jenis tanaman yang sulit berakar, dengan cara menghalangi tempat munculnya akar adventif (Hartman et al., 2002).

Kondisi fisiologis tanaman yang mempengaruhi penyetekan adalah umur bahan stek, jenis tanaman, adanya tunas dan daun muda pada stek, persediaan bahan makanan, dan zat pengatur tumbuh (Zong et al, 2008)

Sitokinin dan auksin berhubungan erat dalam mengatur pembentukan organ tanaman khususnya pada stek sehingga mampu membentuk akar dan tunas. Didalam penelitian stek daun *Begonia* dengan kondisi steril, sitokinin pada konsentrasi lebih tinggi dibanding auksin ternyata mampu membentuk tunas dan cukup mempengaruhi pembentukan akar. Jika konsentrasi auksin lebih tinggi dibanding sitokinin maka terjadi reaksi sebaliknya (Hartmann et al, 2002).

Dengan memilih nisbah atau rasio yang tepat dan seimbang maka akan mendorong perkembangan kalus disertai pertumbuhan tunas dengan baik sehingga menghasilkan tumbuhan baru yang utuh (Salisbury & Ross, 1985).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respons pertumbuhan berbagai ukuran diameter batang stek bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd.) terhadap pemberian zat pengatur tumbuh.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara Medan, dengan ketinggian tempat ± 25 meter diatas permukaan laut, yang dilakukan mulai bulan Januari hingga Agustus 2013.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan stek tanaman bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd, topsoil, pasir, kompos, kotak stek, fungisida Dithane – M 45, zat pengatur tumbuh *Indole Butyric Acid* (IBA) dan *Benzyl Adenin Purin* (BAP), dan plastik polyetilene. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul/sekop, gembor, meteran, timbangan analitik, jangka sorong, termometer, ember, label, oven, desikator.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan, yaitu: Faktor I : Diameter Batang (D) dengan 3 taraf, yaitu : $D_1 =$ Diameter 6mm, $D_2 =$ Diameter 12mm, $D_3 =$ Diameter 18 mm. Faktor II : Pemberian Zat Pengatur Tumbuh IBA + BAP (K) dengan 4 taraf, yaitu : $K_0 =$ kontrol, $K_1 = 400 + 400$ ppm, $K_2 = 600 + 600$ ppm, $K_3 = 800 + 800$ ppm. Kajian ini menggunakan 3 ulangan dalam 36 petak penelitian dengan ukuran petak 60 x 40 cm. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis of varian (ANOVA) dan untuk faktor perlakuan yang nyata akan dilakukan uji lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) dengan taraf 5%.

Sungkup dibuat dengan rangka bambu yang dilapisi plastik polyetilene bening. Kotak stek berupa keranjang dengan ukuran panjang 60 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 30 cm. Bagian dalam kotak stek dilapisi dengan plastik polyetilene dan bagian bawah kotak stek dilubangi untuk drainase. Media tanam yang terdiri dari campuran topsoil, pasir dan kompos (2 : 1 : 1) disterilkan dengan cara dikukus, setelah itu media tanam tersebut dimasukkan hingga $\frac{3}{4}$ tinggi kotak stek. Bahan stek diambil dari indukan dengan cara memotongnya menggunakan pisau/gunting stek yang tajam padapagi hari. Bahan stek yang diambil memiliki 5 mata tunas dan

merupakan cabang sekunder dengan panjang 15 cm. Lalu bagian pangkal stek dipotong miring ujungnya. Aplikasi ZPT IBA dan BAP dilakukan dengan metode perendaman bahan stek selama 30 menit. Penanaman dilakukan dengan menancapkan bahan stek yang sudah diaplikasikan dengan ZPT kedalam media tanam yang sudah tersedia di kotak stek hingga $\frac{1}{4}$ bagian stek atau hingga 2 mata tunas tertutup media tanam. Penyiraman dilakukan bila kondisi media tanam dan tingkat kelembaban didalam sungkup tidak lembab lagi. Hal ini dapat diketahui dengan melihat kondisi higrometer yang terdapat dalam sungkup yaitu berkisar 85 – 90%. Penyirangan dilakukan secara manual. Pengendalian penyakit dilakukan dengan menyemprotkan fungisida Dithane M-45 dengan dosis 1 g/l air. Pengamatan parameter meliputi : panjang tunas (cm), diameter tunas (mm), umur bertunas (hari), bobot kering akar (g), bobot kering tunas (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang tunas (cm) dan Diameter Tunas (mm)

Rataan panjang tunas dan diameter tunas 14 MST dari perlakuan diameter batang stek dan konsentrasi zat pengatur tumbuh dapat dilihat pada Tabel 1.

Panjang tunas tertinggi pada perlakuan diameter batang stek terdapat pada perlakuan D3 (18 mm) yaitu 54,86 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan terendah pada perlakuan D1 (6 mm) yaitu 26,65 cm. Panjang tunas tertinggi pada perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh terdapat pada perlakuan K2 (600 + 600 ppm) yaitu 47,35 cm berbeda nyata dengan K0 tetapi berbeda tidak nyata dengan K1, K3 dan terendah pada perlakuan K0 (kontrol) yaitu 22,87 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya

Tabel 1. Panjang tunas dan diameter tunas 14 MST dengan perlakuan diameter batang stek dan pemberian zat pengatur tumbuh.

Perlakuan	Parameter	
	Panjang Tunas (cm)	Diameter Tunas (mm)
Diameter Batang (mm)		
D ₁	26.65 c	2.55 b
D ₂	33.91 b	4.05 a
D ₃	54.86 a	5.17 a
Konsentrasi (ppm)		
K ₀	22.87b	2.36b
K ₁	44.30a	4.40a
K ₂	47.35a	4.70a
K ₃	39.37a	4.24a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Duncan pada taraf uji 5%.

Diameter tunas tertinggi pada perlakuan diameter batang stek terdapat pada perlakuan D3 (18 mm) yaitu 5,17 mm berbeda nyata dengan perlakuan D1, tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan D2 dan terendah pada perlakuan D1 (6 mm) yaitu 2,55 mm yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Diameter tunas tertinggi pada perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh terdapat pada perlakuan K2 (600 + 600 ppm) yaitu 4,70 mm berbeda nyata dengan perlakuan K0, tetapi berbeda tidak nyata dengan K1, K3 dan terendah pada perlakuan K0 (kontrol) yaitu 2,36 mm yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Adanya pengaruh nyata ukuran diameter stek terhadap panjang tunas dan diameter tunas pada 14 MST disebabkan oleh banyaknya jumlah ketersediaan cadangan makanan pada batang stek yang dapat dipakai oleh stek sebagai sumber energi untuk pembentukan akar sehingga tunas dapat tumbuh dengan optimum dimana ukuran diameter batang stek berbanding lurus dengan banyaknya jumlah cadangan makanan yang tersedia. Tidak adanya akar pada stek di awal penanaman memaksa stek memanfaatkan sumber cadangan dari batang. Hal ini sesuai dengan literatur Suwasono (1989) yang menyatakan

bahwa pada batang berdiameter besar ketersediaan cadangan makanan lebih banyak dibanding dengan diameter lebih kecil. Hal ini didukung oleh literatur Hartmann *et al* (2002) yang menyatakan bahwa umumnya semakin menjauh dari pucuk maka diameter batang semakin membesar dan perbedaan diameter tersebut berpengaruh langsung terhadap kemampuan stek membentuk akar dan tunas karena adanya perbedaan pada tipe serta variabilitas karbohidrat dan bahan tersimpan lainnya.

Adanya pengaruh nyata pemberian zat pengatur tumbuh (IBA + BAP) terhadap panjang tunas 14 MST dan diameter tunas 14 MST disebabkan oleh kinerja hormon auksin eksogen (IBA) dalam proses pembentukan akar untuk penyerapan hara sehingga karbohidrat yang dihasilkan dapat mendorong stek membentuk tunas. Pembentukan tunas ini didukung pula oleh kinerja sitokinin eksogen (BAP) dan sitokinin endogen yang diproduksi oleh akar sehingga akar dan tunas pada stek dapat tumbuh dengan baik. Sebagaimana diketahui juga bahwa auksin dan sitokinin dalam konsentrasi yang tepat apabila dikombinasikan akan memiliki kesinergian fungsional yaitu dalam proses pembelahan sel sehingga pertumbuhan akar dan tunasnya baik. Hal ini sesuai dengan literatur Dewi (2008) yang menyatakan fungsi auksin : untuk merangsang pembesaran sel, sintesis DNA kromosom, serta pertumbuhan aksis longitudinal tanaman, yang gunanya untuk merangsang pertumbuhan akar pada stek atau cangkokan. Hal tersebut didukung pula oleh literatur Warner *et al* (2001) menyatakan sitokinin mempunyai kemampuan mendorong terjadinya pembelahan sel dan difrensiasi jaringan tertentu dalam pembentukan tunas pucuk dan pertumbuhan akar. Serta didukung oleh literatur Wilkins (1992) yang menegaskan bahwa keseimbangan hormon auksin dan sitokinin, dapat mengontrol pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan daripada peran hormon secara mandiri. Karena sitokinin secara mandiri tidak mempunyai efek optimal..

Umur bertunas (hari)

Rataan umur bertunas dari perlakuan diameter batang stek dan pemberian zat pengatur tumbuh dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Umur bertunas dengan perlakuan diameter batang stek dan konsentrasi zat pengatur tumbuh

Perlakuan	Parameter
	Umur Bertunas (hari)
Diameter Batang (mm)	
D ₁	46.33a
D ₂	40.54b
D ₃	42.25ab
Konsentrasi (ppm)	
K ₀	48.67a
K ₁	41.83ab
K ₂	39.78b
K ₃	41.89b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Duncan pada taraf uji 5%.

Umur bertunas tertinggi pada perlakuan diameter batang stek terdapat pada perlakuan D₁ (6 mm) yaitu 46,33 hari yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan terendah pada perlakuan D₂ (12 mm) yaitu 40,54 hari. Umur bertunas tertinggi pada perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh terdapat pada perlakuan K₀ (kontrol) yaitu 48,67 hari berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan terendah pada perlakuan K₂ (600 + 600 ppm) yaitu 39,78 hari yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan K₁ dan K₃. Adanya pengaruh nyata perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh terhadap umur bertunas disebabkan oleh pemberian zat pengatur tumbuh eksogen mampu memenuhi kebutuhan bahan stek untuk melakukan proses pembentukan tunas. Hal ini didukung oleh literatur Warner *et al* (2001) yang menyatakan bahwa sitokinin mempunyai kemampuan mendorong terjadinya pembelahan sel dan difrensiasi jaringan tertentu dalam pembentukan tunas pucuk dan pertumbuhan akar.

Bobot Kering Tunas dan Akar (g)

Rataan bobot kering tunas dan akar dari perlakuan diameter batang stek dan pemberian zat pengatur tumbuh dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Bobot kering tunas dan akar dengan perlakuan diameter batang stek dan konsentrasi zat pengatur tumbuh

Perlakuan	Parameter	
	Bobot Kering Tunas (g)	Bobot Kering Akar (g)
Diameter Batang (mm)		
D ₁	12.89 b	1.96 b
D ₂	14.15 b	3.38 a
D ₃	20.28 a	4.15 a
Konsentrasi (ppm)		
K ₀	9.65b	1.98b
K ₁	18.34a	3.30a
K ₂	17.07a	3.64a
K ₃	18.03a	3.74a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Duncan pada taraf uji 5%.

Bobot kering tunas tertinggi pada perlakuan diameter batang stek terdapat pada perlakuan D₃ (18 mm) yaitu 20,28 g berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan terendah pada perlakuan D₁ (6 mm) yaitu 12,89 g yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan D₂ (12 mm). Bobot kering tertinggi pada perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh terdapat pada perlakuan K₁ (400+ 400 ppm) yaitu 18,34 g berbeda nyata dengan perlakuan K₀, tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan K₂, K₃ dan terendah pada perlakuan K₀ (kontrol) yaitu 9,65 g yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Bobot kering akar per sampel tertinggi pada perlakuan diameter batang stek terdapat pada perlakuan D₃ (18 mm) yaitu 4,15 g berbeda nyata dengan perlakuan D₁ (6 mm) tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan D₂ (12 mm) dan terendah pada perlakuan D₁(6 mm) yaitu 1,96 g yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Bobot kering akar per sampel tertinggi pada perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh terdapat pada perlakuan K₃ (800+800 ppm) yaitu 3,74 g berbeda nyata

dengan perlakuan K₀ (kontrol), tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya dan terendah pada perlakuan K₀ (kontrol) yaitu 1,98 g yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Ukuran diameter batang memiliki pengaruh nyata terhadap parameter bobot kering tunas dan akar. Hal ini dikarenakan peranan kandungan bahan makanan yang tersedia dalam batang stek, terutama karbohidrat dipergunakan sebagai sumber energi dalam proses pembentukan akar adventif. Selain karbohidrat, nitrogen dalam ratio C/N bahan stek juga mempengaruhi proses pembentukan akar. Pengaturan kadar nitrogen dalam stek dapat dilakukan dengan cara tidak memberikan pemupukan unsur N dalam penelitian stek sehingga ratio C/N yang tinggi dapat memproduksi akar yang banyak. Hal ini sesuai dengan literatur Hartmann & Kester (1983) yang menyatakan bahwa bahan stek dengan ratio C/N tinggi akan memproduksi akar yang banyak dengan tunas yang lemah, sedangkan bila ratio C/N rendah akan memproduksi akar yang sedikit dengan tunas yang kuat.

Perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh memiliki pengaruh nyata terhadap parameter bobot basah akar per sampel dan bobot kering akar per sampel. Hal ini disebabkan zat pengatur tumbuh mampu meningkatkan pertumbuhan akar pada stek. Auksin merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang menstimulus pembentukan akar atau inisiasi akar pada stek serta auksin khususnya IBA juga mempengaruhi penyebaran fotosintat, dimana fotosintat yang dialokasikan pada akar akan meningkatkan pertumbuhan akar tersebut. Hal ini sesuai dengan literatur Zong *et al* (2008) yang menyatakan bahwa peran utama auksin pada perbanyak tanaman adalah menstimulasi akar pada setek batang dan daun dan meningkatkan cabang akar. McDonald *et al* (1978) menambahkan bahwa kegunaan dari hormon pengakaran yaitu secara keseluruhan meningkatkan persentase pengakaran, mempercepat inisiasi pengakaran, meningkatkan jumlah dan kualitas dari akar dan mendorong pengakaran yang seragam. Hal ini didukung literatur Nickell (2000) yang menyatakan bahwa IBA meningkatkan

perpindahan fotosintat ke tempat inisiasi akar di bagian dasar stek.

Adanya pengaruh nyata pemberian zat pengatur tumbuh terhadap parameter bobot basah tunas per sampel dan bobot kering akar per sampel disebabkan oleh kemampuan zat pengatur tumbuh yang berasal dari golongan sitokinin yang digunakan pada penelitian ini memiliki fungsi dalam pembentukan tunas. Terbentuknya akar pada stek dengan cepat akibat auksin yang diberikan bersamaan dengan sitokinin, stek mampu menyerap nutrisi – nutrisi melalui akar yang telah terbentuk tersebut untuk membantu pertumbuhan dan perkembangan tunas menjadi lebih baik. Hal ini sesuai dengan literatur George & Sherrington (1984) yang menyatakan bahwa pada umumnya media perbanyakan in vitro yang menggunakan zat pengatur tumbuh dari golongan sitokinin, seperti BAP merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang banyak digunakan untuk memacu pembentukan tunas dengan daya aktivitas yang kuat mendorong proses pembelahan sel. Hal ini didukung literatur Bhojwani & Razdan (1983) yang menyatakan bahwa aktivitas utama sitokinin didalam tanaman adalah mendorong pembelahan sel dan memberikan pengaruh yang efektif terhadap inisiasi tunas.

SIMPULAN DAN SARAN

Ukuran diameter batang stek berpengaruh nyata terhadap panjang tunas pada 5 – 14 MST, diameter tunas pada 5 – 14 MST, jumlah daun, bobot basah akar per sampel, bobot kering akar per sampel, bobot basah tunas per sampel, dan bobot kering tunas per sampel. Perlakuan ukuran diameter batang stek 18 mm (D_3) memberikan hasil terbaik di semua parameter. Pemberian zat pengatur tumbuh berpengaruh nyata terhadap panjang tunas pada 6 – 14 MST, diameter tunas pada 5 – 14 MST, jumlah daun, bobot basah akar per sampel, bobot kering akar per sampel, bobot basah tunas per sampel, dan bobot kering tunas per sampel. Perlakuan K_2 memberikan hasil terbaik pada parameter

panjang tunas, diameter tunas, bobot basah akar, dan bobot kering akar sedangkan perlakuan K_1 terbaik pada sisa parameter lainnya. Interaksi ukuran berbagai diameter batang stek dan pemberian zat pengatur tumbuh berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh parameter.

Sebaiknya dilakukan penelitian dengan diameter batang stek yang lebih besar lagi sehingga didapat diameter batang stek optimal untuk menjadi bahan stek.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhojwani, S. S and M. K. Razdan. 1983. Plant Tissue culture; Theory and Practice. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam.
- Dewi, I.R. 2008. Peranan dan Fungsi Fitohormon bagi Pertumbuhan Tanaman. Fakultas Pertanian. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Gardner, Franklin P and R. B. Pearce. 1985. Physiologi of Crop Plants. The Iowa State University Press. Iowa, USA.
- George E.,F. 1984. Plant Propagation by Tissue Culture. Handbook and Directory of Commercial Laboratories. Exegetics Ltd. England.
- Hartmann, H.T and D.E. Kester, 1983. Plant Propagation: Principle and Practise. Prentice Hall Inc. Engelwoods Clifs. New Jersey.
- Hartmann, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies, Jr, R.L. Geneve. 2002. Plant Propagation: Principles and Practices. Prentice Hall Inc. Engelwoods Clifs. New Jersey.
- McDonald, B. E., Lloyd. E. L, and Crampton E. W. 1978. Fundamental of Nutrition. W. H. Freeman and Company, United States.
- Nickell LG. 2000. Plant Growth Regulating Chemicals. Florida: CRC Press, Inc.

- Salisbury and Ross. 1985. Plant Physiology.
Wadsworth Inc. Belmont, California.
- Soesanto, B. S. 2009. Bugenvil
BergunaSebagai Obat. DPD IPBI.
Jawa Timur.
- Suryowinoto, M. S. 1997. Flora Eksotika;
Tanaman Hias
Berbunga.Kanisius.Yogyakarta.
- Suwasono, H. 1989. Hormon Tumbuhan.
Rajawali. Jakarta.
- Wilkins, M.B. 1992. Fisiologi Tanaman.
Bumi Aksara. Jakarta.
- Zong M. C., Yi Li and Zhen Z. 2008. Plant
Growth Regulators Used in
Propagation. CRC Press. Boca Raton,
Florida.