



Kelompok Bidang: Silvikultur

PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH ALAMI DAN ASAL STEK BATANG TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT POHON BEUNYING (*Ficus fistulosa* REINW. EX BLUME).

Wina Waniatri¹, Yayan Hendrayana², Toto Supartono², Ai Nuclaela², , Khaerunissa Amalia³

¹ Mahasiswa Pascasarjana Ilmu Lingkungan Universitas Jenderal Soedirman

² Dosen Prodi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Kuningan

³ Mahasiswa Prodi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Kuningan

Jl. Tjut Nyak Dhien No. 36, Kuningan-Jawa Barat

yayan.hendrayana@uniku.ac.id

ABSTRAK

Ficus spp. merupakan tanaman yang dapat berperan penting dalam upaya peningkatan konservasi lingkungan maupun produktivitas hutan. Pohon beunying merupakan salah satu pohon yang ditanam pada zona rehabilitasi Taman Nasional Gunung Ciremai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon tumbuh setelah diberikan zat pengatur tumbuh pada stek batang pohon beunying. Metodologi yang digunakan adalah dengan Penelitian eksperimen ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL Faktorial) dengan 2 faktor perlakuan yaitu dosis air kelapa (25%, 50%, 75%) dan asal stek batang (pangkal, tengah, ujung) dengan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan bibit yang signifikan, data akan dianalisis menggunakan software SPSS versi 17 dengan Analisis Variansi (ANOVA) dua arah pada tingkat kesalahan 5%. Pemberian air kelapa dan asal stek yang digunakan secara mandiri hanya berpengaruh nyata pada parameter volume akar, sedangkan parameter jumlah tunas, jumlah daun, dan panjang akar dan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Secara interaksi antara air kelapa dan asal stek, hasilnya tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada seluruh parameter yang diamati

Kata Kunci : Rehabilitasi, Stek batang, Pembiakan vegetatif, TNGC

PENDAHULUAN

Ficus spp merupakan tanaman yang dapat berperan penting dalam upaya peningkatan konservasi lingkungan maupun produktivitas hutan. *Ficus* adalah genus tanaman yang paling penting bagi kehidupan hewan tropis pemakan buah (Sreekar, *et al.* 2010, Shanahan *et al.* 2001). Salah satu jenis nya adalah beunying (*Ficus fistulosa*) merupakan yang termasuk ke dalam tanaman rehabilitasi dan restorasi (Kementrian Kehutanan, 2014).



Perbanyak tanaman ini dapat melalui biji, stek ataupun cangkok (Sobir dan Amalya, 2011). Morton (1987) menyatakan cara yang paling banyak digunakan untuk perbanyak *Ficus* adalah dengan menggunakan stek. Keuntungan perbanyak dengan cara stek adalah tanaman yang dihasilkan dari stek biasanya mempunyai persamaan dalam umur, ukuran tinggi, ketahanan terhadap penyakit dan dapat memperoleh tanaman yang sempurna yaitu tanaman yang telah mempunyai akar, batang dan daun dalam waktu yang relatif singkat juga dapat diperoleh jumlah bibit tanaman dalam jumlah banyak (Wudianto, 1996).

Pertumbuhan stek dipengaruhi oleh interaksi faktor genetik dan faktor lingkungan (Hartmann, Kester, & Davies, 1997). Faktor genetik terutama meliputi kandungan cadangan makanan dalam bahan stek, ketersediaan air, umur tanaman (pohon induk), hormon endogen dalam bahan stek, dan jenis tanaman. Faktor lingkungan yang mempengaruhi keberhasilan penyetekan, adalah media perakaran, kelembaban, suhu, intensitas cahaya dan teknik penyetekan (Sakai & Subiakto, 2007). Weaver (1972) dan Akinyele (2010) menyatakan bahwa hormon tumbuh dan media perakaran merupakan faktor penting yang mempengaruhi efektivitas pengakaran stek.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 (tiga) bulan yang dilakukan di kawasan Taman Nasional Gunung Ciremai Blok Pasirbatang Karang Sari Darma Kabupaten Kuningan dan Laboratorium Rumah Kaca Fakultas Kehutanan Universitas Kuningan. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah golok, cangkul, sekop kecil, mistar, kaliper, *tallysheet*, alat tulis, alat hitung (kalkulator), alat penyiram, kamera digital, timbangan digital, *Software SPSS 17.0*. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah stek beunying, larutan air kelapa, media tanam (tanah), dan *polybag* ukuran 10 cm x 15 cm.

Pengumpulan stek beunying yang berasal dari kawasan rehabilitasi Pasir Batang Taman Nasional Gunung Ciremai. Selanjutnya, dilakukannya pula sterilisasi pada media tanam (tanah dari lokasi). Media yang digunakan ditimbang dan dimasukkan ke dalam *polybag*. Komposisi dan takaran media didasarkan pada perlakuan yang telah ditentukan.

Penelitian eksperimen ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL Faktorial) dengan 2 faktor perlakuan yaitu dosis air kelapa (25%, 50%, 75%) dan asal stek batang (pangkal, tengah, ujung) dengan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Perlakuan



secara rinci adalah sebagai berikut : Faktor I (K) : Perlakuan air kelapa, dengan 3 taraf perlakuan. K0 (Tanpa Air Kelapa); K1 (Air kelapa 25%); K2 (Air kelapa 50%), K3 (Air kelapa 75%) serta Faktor II (B) : Asal Bibit Stek 3 taraf perlakuan yaitu : B1 (pangkal), B2 (tengah) dan B3 (ujung). Perlakuan dalam penelitian ini dilakukan dengan 5 kali ulangan. Sehingga penelitian ini terdapat 4x3x5 kombinasi. Dengan demikian diperoleh 60 satuan percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian air kelapa dan asal stek secara mandiri maupun interaksinya menunjukkan hasil sama yaitu tidak mempengaruhi pertumbuhan. Hasil sidik ragam pengaruh pemberian air kelapa dan asal stek dapat dilihat pada Tabel 1. Berikut ini.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Sidik Ragam Pengaruh Pemberian Air Kelapa dan Asal Stek terhadap Parameter yang Diamati.

Parameter	Perlakuan		
	Air Kelapa	Asal Stek	Air Kelapa*Asal Stek
Jumlah Tunas	tn	tn	tn
Jumlah Daun	tn	tn	tn
Panjang Akar	tn	tn	tn
Volume Akar	*	*	tn

tn= Perlakuan tidak berpengaruh nyata, * = Perlakuan berpengaruh nyata pada taraf uji 95%.

Ringkasan hasil sidik ragam (Tabel 1), menunjukkan bahwa perlakuan pemberian air kelapa dan asal stek secara mandiri maupun interaksinya tidak memberikan pengaruh nyata pada parameter jumlah tunas, jumlah daun, volume akar, panjang akar

Persen tumbuh stek

Munculnya tunas-tunas baru pada bahan stek menunjukkan bahwa terjadi keberhasilan pertumbuhan pada tanaman. Persen tumbuh tunas dari stek batang Beuning selama 3 bulan secara keseluruhan adalah 20% atau sebanyak 12 stek dari total 60 stek yang berhasil bertahan hidup hingga akhir penelitian.

Tabel 2. Persen Tumbuh Stek Beuning (*Ficus fistulosa* Reinw. ex Blume) pada Setiap Kombinasi Perlakuan

Perlakuan	Persen Tumbuh			
	K0 (Kontrol)	K1 (Air Kelapa 25%)	K2 (Air Kelapa 50%)	K3 (Air Kelapa 75%)
B1 (Pangkal)	0%	20%	60%	20%
B2 (Tengah)	20%	0%	0%	0%
B3 (Ujung)	20%	0%	40%	20%



Berdasarkan hasil pengamatan, persen tumbuh tertinggi adalah 60% dengan perlakuan pemberian air kelapa 50% dan asal stek bagian pangkal. Diketahui pula persen tumbuh tertinggi selanjutnya adalah 40% dengan perlakuan pemberian air kelapa 50% dan asal stek bagian ujung. Selain itu terdapat 5 jenis perlakuanstek dengan persen tumbuh 0%, dan 5 jenis perlakuan stek dengan persen tumbuh 20%. Pertumbuhan stek dapat dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam diantaranya jenis bahan yang digunakan, jumlah tunas dan daun pada bahan stek, umur bahan stek, kandungan bahan makanan dan zat pengatur tumbuh. Faktor luar yaitu lingkungan meliputi media pertumbuhan, kelembaban, suhu, cahaya dan prosedur pelaksanaannya meliputi waktu pengambilan bahan stek serta perlakuan dengan zat pengatur tumbuh (Rochiman dan Harjadi, 1973).

Selain itu konsentrasi auksin juga memengaruhi keberhasilan pada stek. Auksin adalah senyawa memiliki kemampuan untuk merangsang pemanjangan sel pucuk di daerah sub apikal. Auksin mempengaruhi proses fisiologi dalam tumbuhan, diantaranya adalah pemanjangan sel, fototropisme, geotropisme, dominansi apikal, inisiasi akar, produksi etilen, pembentukan kalus, perkembangan buah, partenokarpi, absisi, dan ekspresi kelamin pada tumbuhan hemaprodit (Setyati, 2009). Auksin merupakan salah satu zat pengatur tumbuh untuktanaman yang berpengaruh terhadap pengembangan sel, fototropisme, geotropime, apikal dominansi, pertumbuhan akar partenokarpi, absission,pembentukan kalus dan respirasi. Fungsi auksin sangat tergantung berdasarkan konsentrasinya. Apabila konsentrasi tinggi bersifat menghambat, sedangkan konsentrasi yang berlebihan dapat menyebabkan ketidaknormalan (Gardner, 1991).

Jumlah tunas

Parameter jumlah tunas merupakan parameter yang paling mudah diukur sebagai indikator pengaruh pemberian perlakuan. Tunas akan segera muncul setelah stek dipotong lalu ditanam pada media tanam yang sesuai pertumbuhannya (Ashari, 1995). Hasil analisis sidik ragam pada pertumbuhan jumlah tunas secara mandiri maupun inteaksinya menunjukkan bahwa pemberian air kelapa dan asal stek tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada pengamatan pertama hingga akhir pengamatan.

Tabel 3. Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Asal Stek dan Pemberian Air Kelapa terhadap Jumlah Tunas pada 12 MST

SK	df	Mean Square	F	Sig.
Air kelapa	3	0,667	1,270	0,295 ^{tn}
Asal stek	2	0,717	1,365	0,265 ^{tn}
Air Kelapa * Asa lStek	6	0,517	0,984	0,446 ^{tn}
Sisa	48	0,525		
Total	60			

*= perlakuan berpengaruh nyata pada taraf uji 95%, tn = perlakuan tidak berpengaruh nyata

Perlakuan dari pemberian air kelapa dan perbedaan bahan stek dengan hasil sidik ragam yang tidak berpengaruh dapat di pengaruhi oleh beberapa faktor. Pertumbuhan sel pada tanaman dirangsang oleh sitokinin, selanjutnya sel-sel yang membelah tersebut akanberkembang menjadi tunas, cabang dan daun. Lebih rendahnya jumlah sitokinin eksogen yang berasal dari air kelapa ini menyebabkan sitokinin dalam tanaman belum dapat berperan besar dalam pertumbuhan tunas. Selain itu, Pembentukan tunas dapat dipengaruhi oleh banyaknya ruas pada stek, semakin banyak ruas pada bahan stek maka kandungan karbohidrat dan nitrogennya semakin tinggi sehingga dapat mendorong pertumbuhan tunas.

Media tanam juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilan stek, diantaranya tidak terlalu padat, mampu menyimpan air dan unsur hara secara baik, mempunyai aerasi yang baik, tidak menjadi sumber penyakit, sehingga media tanam dapat menunjang pertumbuhan akar dan tunas. Pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh harus didukung oleh media tanam yang optimal, karena zat pengatur tumbuh akan memobilisasi unsur hara tersebut untuk proses *rejuvenasi* tunas, sementara media tanam menyediakan unsur hara tanah yang diperlukan tanaman (Nanda dan Anand, 1970).Pertumbuhan tunas akan terhambat apabila akar yang berfungsi untuk menyerap air dan unsur hara dalam tanah tidak segera terbentuk dan stek hanya mengharapkan cadangan makananyang ada pada batang (Nababan, 2009).

Jumlah daun

Hasil analisis sidik ragam pada pertumbuhan jumlah daun secara mandiri maupun inteaksinya menunjukkan bahwa pemberian air kelapa dan asal stek tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada pengamatan pertama hingga akhir pengamatan.



Tabel 4.4. Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Asal Stek dan Pemberian Air Kelapa terhadap Jumlah Daun pada 12 MST

SK	df	Mean Square	F	Sig.
Air Kelapa	3	12,283	2,158	0,105 ^{tn}
Asal Stek	2	10,017	1,760	0,183 ^{tn}
Air Kelapa * Asal Stek	6	5,483	0,963	0,460 ^{tn}
Sisa	48	5,692		
Total	60			

*= perlakuan berpengaruh nyata pada taraf uji 95%, tn = perlakuan tidak berpengaruh nyata

Hasil penelitian yang menyatakan bahwa pemberian air kelapa dan asal stek tidak memberikan pengaruh diduga dapat disebabkan karena pengaruh kandungan auksin dalam zat pengatur tumbuh tersebut yang berperan dalam meningkatkan jumlah daun. Auksin selain dapat meningkatkan panjang tunas juga memberikan pengaruh pada jumlah daun.

Menurut Rochiman dan Harjadi (1973) berbagai parameter keberhasilan stek salah satunya yang dapat dilihat dari jumlah daun, dipengaruhi oleh kandungan bahan makanan dan hormon yang terdapat pada bahan setek, sehingga semakin panjang setek semakin mampu membentuk akar tumbuh dan membentuk tunas cukup banyak. Adaptasi tanaman yang dapat menurunkan proses laju transpirasi antara lain merontokkan daun selama periode kering dan berbulu banyak pada permukaan daun (Salisbury dan Ross, 1995).

Panjang akar

Hasil analisis sidik ragam pada pertumbuhan panjang akar secara mandiri maupun inteaksinya menunjukkan bahwa pemberian air kelapa dan asal stek tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada pengamatan pertama hingga akhir pengamatan.

Tabel 5. Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Asal Stek dan Pemberian Air Kelapa terhadap Panjang Akar pada 12 MST

SK	df	Mean Square	F	Sig.
Air Kelapa	3	88,189	1,958	0,133 ^{tn}
Asal Stek	2	82,204	1,825	0,172 ^{tn}
Air Kelapa * Asal Stek	6	53,426	1,186	0,330 ^{tn}
Sisa	48	45,046		
Total	60			



SK	df	Mean Square	F	Sig.
Air Kelapa	3	88,189	1,958	0,133 ^{tn}
Asal Stek	2	82,204	1,825	0,172 ^{tn}
Air Kelapa * Asal Stek	6	53,426	1,186	0,330 ^{tn}
Sisa	48	45,046		
Total	60			

*= perlakuan berpengaruh nyata pada taraf uji 95%, tn = perlakuan tidak berpengaruh nyata

Pembentukan akar dalam proses penyetekan dikendalikan oleh beberapa faktor yang saling berkaitan yaitu hara (makro, mikro, karbohidrat, dan air), lingkungan (sinar, suhu dan oksigen), bahan stek (umur jaringan, umur fisiologi, juveniliti, dan tingkat differensiasi) yang saling berinteraksi dan mempengaruhi (Ikemori, 1984; Hartmann et al., 1997; Hassanein, 2013). Tingkat keberhasilan stek lebih dipengaruhi oleh sifat fisik media tanam dibandingkan dengan sifat kimia dalam proses pembentukan dan pemanjangan akar pada stek, karena sifat fisik berkaitan dengan ketersediaan air dan kelancaran sirkulasi udara dalam media tanam (Sofyan dan Muslimin, 2007). Media tanam dengan sifat fisik yang porositasnya sangat baik akan meningkatkan penyerapan air dan unsur hara oleh akar tanaman yang lebih efektif (Fauza, 2016). Semakin besar ruang pori suatu media tanam akan semakin baik drainase dan aerasinya (Heyne, 2003). Perubahan suhu dan kelembaban tanah pada media tanam dapat berdampak pada perkembangan akar (Dolgun dan Tekintas, 2009).

Umur bahan induk stek harus sangat diperhatikan, karena dapat mempengaruhi proses pertumbuhan akar. Cabang dengan kondisi terlalu tua kurang baik digunakan sebagai bahan stek, disebabkan akan menghambat proses pembentukan akar sehingga waktu untuk membentuk akar sangat lama (Wudianto, 2002). Sedangkan bahan stek yang berasal dari tanaman yang terlalu muda dan lunak dapat mempengaruhi proses laju transpirasi yang berlangsung lebih cepat sehingga stek menjadi lemah dan akhirnya mati (Rochiman dan Harjadi, 1973).

Intensitas cahaya yang dibutuhkan bagi pembibitan dengan bahan stek adalah 50-70%. Stek yang diberi naungan akan memiliki akar lebih banyak dibandingkan stek yang terkena cahaya matahari langsung (Smith dan Yasman, 1987). Tingginya intensitas cahaya dapat menyebabkan terjadinya degradasi hormon (eksogen maupun endogen) yaitu hormon pembentukan perakaran, seperti auksin endogen yang terdapat pada stek (Rochiman dan Harjadi, 1973). Stek memerlukan



kelembaban yang tinggi untuk menstimulir pertumbuhan akar (Macdonald, 1986). Sehingga penggunaan sungkup plastik dapat dianjurkan untuk digunakan pada stek untuk meningkatkan kelembaban.

Volume akar

Pembentukan akar sebagai parameter keberhasilan stek dapat dipengaruhi oleh umur tanaman, fase pertumbuhan, dan perbedaan dari bagian asal tanaman yang digunakan sebagai bahan stek (Syakir *et al.*, 1992). Asal bagian batang stek yang digunakan berhubungan dengan kandungan nutrisi diantaranya yaitu karbohidrat, protein, lipid, nitrogen, enzim, hormon dan *rooting cofactor* (Hartmann dan Kester, 1990).

Hasil analisis sidik ragam pada volume akar secara mandiri menunjukkan bahwa pemberian air kelapa dan asal stek memberikan pengaruh yang berbeda nyata, sedangkan interaksinya menunjukkan pemberian air kelapa dan asal stek tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada pengamatan pertama hingga akhir pengamatan.

Tabel 6. Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Asal Stek dan Pemberian Air Kelapa terhadap Volume Akar pada 12 MST

SK	df	Mean Square	F	Sig.
Air Kelapa	3	1,663	4,717	0,006*
Asal Stek	2	1,203	3,413	0,041*
Air Kelapa * Asal Stek	6	0,571	1,620	0,162 ^m
Sisa	48	0,353		
Total	60			

*= perlakuan berpengaruh nyata pada taraf uji 95%, tn = perlakuan tidak berpengaruh nyata

Pada hasil penelitian diketahui bahwa perlakuan K2B1 (Air kelapa 50% dan bahan stek bagian tengah) memberikan pengaruh yang baik untuk pertumbuhan panjang akar. Beberapa faktor, diantaranya jenis tanaman, fase tumbuh tanaman, jenis zat pengatur tumbuh, konsentrasidan cara aplikasi zat pengatur tumbuh akan mempengaruhi pada respon positif tanaman (Fahmi, 2014). Kemampuan pembentukan akar stek sangat dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat dan keseimbangan hormon (*auksin*) yang tercermin pada nisbah C dan N (Heddy, 1987; Salisbury & Ross, 1992; Rose, Haase, Kroihner, & Sabin, 1997; Zhang *et al.*, 2013). Dalam penelitian ini, kandungan karbohidrat stek nyawai cukup tinggi, yaitu sebesar 12,03% dan nitrogen 1,76%

menghasilkan nilai rasio C/N yang cukup tinggi (6,84). Bahan stek yang memiliki rasio C/N yang tinggi cenderung lebih mudah berakar (Ling & Zhong, 2012; Zhang et al., 2013).

Tabel 7. Hasil Uji Lanjut Pengaruh Pemberian Air Kelapa dan Asal Stek pada Parameter Volume Akar (ml).

Asal Stek	Air Kelapa (K)			
	K0	K1	K2	K3
B1	0 ^a	1,8 ^{ab}	2,4 ^b	1 ^a
	A	A	A	A
B2	0,2 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a
	A	A	A	A
B3	0,8 ^a	0 ^a	2,1 ^a	0,5 ^a
	A	A	A	A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%. Huruf kecil dibaca arah horizontal (baris) dan huruf kapital dibaca arah vertikal (kolom).

Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan di *Green house* Fakultas Kehutanan Universitas Kuningan. Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer yang digantung dengan diketahui suhu *green house* rata-rata yaitu 29°C suhu tertinggi dapat mencapai 33°C. Penelitian yang dilakukan pada musim kemarau dengan kondisi suhu yang tinggi ini kurang baik untuk pertumbuhan bibit beunying.

Hama dan penyakit merupakan salah satu penghambat pertumbuhan tanaman. Hama adalah hewan pengganggu yang dapat merusak tanaman sedangkan penyakit adalah suatu tanaman yang terganggu disebabkan oleh virus, jamur, ganggang, bakteri, dan sebagainya sehingga muncul kecacatan pada tanaman. Pada penelitian ini tidak ditemukan hama dan penyakit pada bibit stek beunying. Tetapi hanya ditemukan beberapa sampel stek yang mengalami busuk akar.

KESIMPULAN

Pemberian air kelapa dan asal stek yang digunakan secara mandiri hanya berpengaruh nyata pada parameter volume akar, sedangkan parameter jumlah tunas, jumlah daun, dan panjang akar dan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Secara interaksi antara air kelapa dan asal stek, hasilnya tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada seluruh parameter yang diamati.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Kuningan, yang telah memberikan bantuan dana penelitian serta Balai Taman Nasional Gunung Ciremai (BTNGC) yang telah memberikan tempat untuk melakukan penelitian.

PUSTAKA

- Ashari, S. 1995. Hortikultura. Aspek Budidaya. UI-Press. Jakarta. 487 hal.
- Dolgun, O. and F.E. Tekintas. 2009. Effective use of Vegetative Material in Fig(*Ficus carica* L.)Nursery Plant Production. *Afr. J. Agric. Res.* 4(8): 701-706. Duenas, M., José J. P, Celesarao S. B and Teresa E. B. 2007. Unidad de
- Fahmi, Z.I. 2014. Direktorat Jenderal Pertanian. Kajian pengaruh auksin terhadap perkecambahan benih dan pertumbuhan tanaman. Tersedia: <http://ditjenbun.pertanian.go.id>. Diakses 4 November 2019.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. Physiology of Corp Plants (Fisiologi Tanaman Budidaya, alih bahasa Herwati Susilo). UI-Press. Jakarta. 418 hal.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., & Davies, R. T. (1997). *Plant propagation. Principles and practices* (Sixth Edit). Englewood Cliffs, New Jersey: Regent Prentice Hall.
- Heddy. (1987). Suatu tindakan aspek fisik lingkungan pertanaman. In *Ekofisiologi Pertamanan*. Bandung: Sinar Baru.
- Salisbury, F. B., & Ross, C. W. (1992). *Fisiologi tumbuhan* (Jilid 3). Penerbit ITB.
- Rose, R., Haase, D. L., Kroihner, F., & Sabin, T. (1997). Root volume and growth of Ponderosa pine and Douglas-Fir seedlings : A summary of eight growing seasons. *Western Journal of Applied Forestry*, 12(3), 69–73.
- Zhang, J., Chen, S., Liu, R., Jiang, J., Chen, F., & Fang, W. (2013). Chrysanthemum cutting productivity and rooting ability are improved by grafting. *The Scientific Worrrld Journal*.
- Heyne, K. 2003. Media Tanam pada Tanaman Hias. Yayasan Wahana Jaya, Jakarta. Hal 66.
- Ikemori, Y. K. (1984). The new Eucalypt forest. In *The Marcus Wallenberg Foundation Symposia Proceeding*. Sweden.
- Ling, W. X., & Zhong, Z. (2012). Seasonal variation in rooting of the cuttings from Tetraploid Locust in relation to nutrients and endogenous plant hormones of the shoot. *Turk J Agric For*, 36, 257–266.
- Macdonald, B. 1986. Practical Woody Plant Propagation For Nursery Growers. Vol 1. Timber Press. Oregon. 669p.
- Nababan, D. 2009. Penggunaan Hormon IBA Terhadap Pertumbuhan Stek Ekaliptus Klon IND 48. Departemen Kehutanan. Fakultas Pertanian USU,
- Nanda, K.K., and Anand, J.K., 1970. Seasonal Change in Auxine Effect on Rooting of *Populusnigra* and its Relationship with Mobilistation of Starch. *Ann. Rev. Plant Physiol* 23:99-107.
- Rochiman, K. dan S.S. Harjadi. 1973. Pemiakan Vegetatif. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.34 hal.
- Salisbury, F. B. And C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid pertama. Penerjemah: D. R. Lukman dan Sumaryono. Penerbit ITB. Bandung. 343 hal.



- Smith, W. T. M. Dan I. Yasman. 1987. Pedoman sistem cabut bibit Dipterocarpaceae. Tenaga Ahli Departemen Kehutanan. Agricultural University Wageningen. Penerbit Asosiasi Panel Kayu Indonesia. 12 hal.
- Sofyan, A. dan I. Muslimin. 2007. Pengaruh Asal Bahan dan Media Stek Terhadap Pertumbuhan Stek Batang Tembesu (*Fragraea fragarance* ROXB). Prosiding Expose Hasil-hasil penelitian. Balai Litbang Tanaman Palembang.
- Syakir, M., M.H. Bintoro, dan Y.D. Amrin. 1992. Pengaruh Berbagai Zat Pengatur Tumbuh dan Bahan Stek terhadap Pertumbuhan Stek Cabang Buah Lada. *Jurnal Littri Puslitbang Perkebunan* Vol. 19 (3-4): 59-65. Bogor
- Wudianto, R. 2002. *Membuat Setek, Cangkok dan Okulasi*. Penebar Swadaya, Jakarta. 172 hlm.