

# PENGARUH PERBEDAAN MEDIA TANAM TERHADAP PERKEMBANGAN PERAKARAN DAN KEBERHASILAN STEK PUCUK MANGLID (*Magnolia champaca var pubinervia* (Blume) Figlar & Noot.)

<sup>1</sup>Sugeng Pudjiono

<sup>1</sup>Peneliti Balai Besar Penelitian Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Yogyakarta  
Jl. Palagan Tentara Pelajar Km 15 Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta  
e-mail: sg\_pudjiono@yahoo.co.id

Abstrak

Manglid (*Magnolia champaca var pubinervia* (Blume) Figlar & Noot.) merupakan jenis tanaman yang mempunyai benih tidak dapat disimpan lama atau bersifat rekalsitran. Dengan demikian pengadaan benih jenis ini sangat tergantung musim buah sehingga tidak setiap saat dapat membuat bibit tanaman. Sementara itu jenis ini diminati untuk ditanam dalam bentuk hutan rakyat, sehingga perlu pengadaan bibit dalam jumlah banyak dan setiap saat harus ada. Perbanyak vegetatif dengan cara stek pucuk merupakan salah satu cara memperbanyak jenis ini yang tidak tergantung musim. Untuk menghasilkan keberhasilan stek pucuk jenis ini maka perlu mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan stek pucuk. Salah satunya adalah pemilihan media tanam stek pucuk yang baik untuk keberhasilannya. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh media tanam terhadap perkembangan akar dan keberhasilan stek pucuk manglid. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan 3 jenis media, 4 ulangan, masing-masing ulangan 10 unit stek. Bahan stek diambil dari semai manglid umur 6 bulan. Stek manglid yang dijadikan stek minimal mempunyai 2 node. Jenis media tanam adalah pasir gunung warna hitam, pasir laut warna putih, serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar dengan perbandingan 2:1. Karakter yang diamati adalah persentase hidup, jumlah akar, rerata panjang akar dan jumlah daun. Pengamatan ketahanan stek diamati setiap 14 hari sekali selama 70 hari. Pemanenan hasil stek diamati setelah stek pucuk berumur 70 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media tanam serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar dengan perbandingan 2:1 menghasilkan persentase hidup stek terbaik sebesar 80%, jumlah akar terbanyak 7 buah, panjang akar terbaik 3,4cm dan jumlah daun rata-rata terbanyak 2,6 helai.

Kata kunci: manglid, media tanam, perakaran, persentase hidup, stek pucuk.

## 1. PENDAHULUAN

Manglid (*Magnolia champaca var pubinervia* (Blume) Figlar & Noot) merupakan jenis asli pohon hutan di Indonesia. Keberadaan Manglid di hutan alam persebarannya mempunyai kelimpahan rendah termasuk kelas jarang (Khalwani, 2012; Kalima dan Wardani, 2013). Sebaran alami Manglid tersebar di Pulau Sumatera, Pulau Jawa, Pulau Bali, Pulau Lombok dan Pulau Sulawesi dan tumbuh pada ketinggian 900-1700m dpl di hutan campuran yang lembab dan tanah subur (Rimpala, 2001). Tanaman Manglid di Priangan Timur ditemukan pada ketinggian 400-800 mdpl curah hujan 2500-3000 mm/tahun dengan kelerengan 15-25% (Rohandi *et.al.*, 2010).

Manglid kebanyakan diusahakan petani sebagai hutan rakyat di daerah Priangan Timur Jawa Barat (Rohandiet. *al.*, 2010; Mulyana dan Diniyati, 2013). Kayu manglid mempunyai banyak manfaat yang digunakan sebagai perkakas rumah tangga seperti lemari, meja, kursi juga pembuatan daun pintu, daun jendela, bangunan rumah dan jembatan. Kayu

manglid mempunyai struktur padat, mengkilat, halus, ringan, kuat dan mudah dikerjakan, masuk dalam kelas kuat III dan kelas awet II (Diniyati *et. al.*, 2005; Djam'an, 2006).

Permasalahan yang dihadapi untuk pengembangan jenis Manglid ini adalah sifat benih manglid yang rekalsitran atau tidak dapat disimpan dalam waktu yang lama. Benih Manglid hanya dapat disimpan dalam waktu 21 hari saja (Sudomo dan Dendang 2008). Sehingga pengembangan jenis ini kemampuan perbanyakannya terbatas hanya menunggu musim panen buah saja untuk dapat dikembangkan. Salah satu usaha untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan perbanyak vegetative stek pucuk. Dengan perbanyak vegetatif, perbanyak tanaman dapat dilakukan setiap waktu, tidak tergantung musim buah.

Perbanyak tanaman secara vegetative untuk jenis inimasih terbatas informasinya sehingga perlu diteliti aspek aspek yang mempengaruhi keberhasilan perbanyak vegetative jenis ini khususnya stek pucuk. Hal-hal yang mempengaruhi keberhasilan stek

pucuk Manglid ini salah satunya adalah media tanam untuk stek pucuk. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh perbedaan media tanam terhadap perkembangan perakaran dan keberhasilan stek pucuk.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Waktu dan Tempat Penelitian.

Penelitian dilakukan pada 28 Januari sampai 7 April 2016 selama 70 hari. Lokasi penelitian di persemaian Balai Besar Penelitian Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Desa Purwobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, Yogyakarta dengan ketinggian tempat 287m dpl.

### 2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan gunting stek, cutter, kamera, penggaris, stik pelubang media, alat tulis dan fieldnote. Bahan yang digunakan adalah scion Manglid yang berasal dari bibit tanaman Manglid umur 6 bulan, media tanam berupa pasir gunung warna hitam, pasir laut warna putih, serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar dengan perbandingan 2:1, Zat Pengatur Tumbuh Root-up, fungisida, boks sungkup, bak kecambah, batu kerikil.

### 2.3. Pelaksanaan penyetakan

Scion diambil dari bibit Manglid umur 6 bulan yang dipotong bagian pucuk sebanyak 2-3 mata tunas yang mempunyai 2- 3 daun. Daun yang ada dipotong sebagian disisakan sepertiga luas daun untuk mengurangi penguapan. Bagian pangkal batang stek dipotong miring. Scion yang telah diperlakukan tersebut dimasukkan dalam ember berisi air supaya jangan cepat layu. Penyetakan dilakukan pada pagi hari dari jam 7.30 sampai 10.00. Media tanam dari ketiga jenis dimasukkan kedalam bak kecambah, kemudian diletakkan dalam boks sungkup (Koffco system) yang sudah dialasi dengan batu kerikil. Media disiram air yang sudah diberi fungisida untuk mencegah terserang jamur. Media tanam dilubangi dengan stik untuk menanamkan stek.

Scion yang telah dipotong daunnya dan bagian pangkal sudah dipotong miring kemudian dicelupkan dalam Zat Pengatur Tumbuh Root-up yang sudah dibuat dalam bentuk pasta. Scion stek pucuk Manglid ditanam pada media yang sudah dibuat lubang dengan 1 mata tunas terpendam

dalam media tanam. Media tanam di sekitar stek yang ditanam ditekan sedikit supaya stek tidak goyah. Boks sungkup ditutup rapat untuk menjaga kelembaban di ruangan dalam boks tersebut tinggi dan stabil. Diatas boks sungkup diberi shading net intensitas cahaya 60%. Pemeliharaan stek dilakukan dengan cara menyiram stek sehari sekali atau disiram sesuai dengan kelembaban media tanam.

### 2.4. Rancangan percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok dengan media sebagai blok. Perlakuan berupa 3 jenis media tanam stek yaitu pasir gunung warna hitam, pasir laut warna putih, serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1. Pada masing-masing media tanam dibuat 4 ulangan, masing-masing ulangan terdiri 10 stek. Kemampuan stek bertahan hidup diamati setiap 14 hari sekali sampai dengan umur 70 hari. Parameter yang diamati adalah ketahanan hidup stek, persentase hidup stek sampai umur 70 hari, jumlah akar, panjang akar, jumlah daun.

### 2.5. Analisis data

Data dianalisis menggunakan sidik ragam (*analysis of varian*). Jika dari hasil analisis sidik ragam terdapat pengaruh beda nyata dari parameter yang diuji maka dilanjutkan dengan uji beda rata-rata Duncan (Sastrosupadi, 2000).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil

#### 3.1.1. Persentase hidup stek pucuk.

Hasil penelitian pengamatan kemampuan hidup stek pucuk manglid per 14 hari sampai hari ke 70 dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini. Dari grafik yang terdapat pada gambar 1 terlihat bahwa persentase hidup stek menurun drastis pada hari ke 42 untuk stek yang ditanam pada media pasir gunung hitam dan pasir laut putih, sedangkan pada media serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1 ketahanan hidup stek pucuk masih tinggi. Setelah hari ke 42 penurunan kemampuan hidup stek sedikit dan hampir stabil untuk ketiga media yang diuji. Pada hari ke 70 terlihat bahwa kemampuan hidup stek pucuk manglid yang terbaik adalah stek yang ditanam pada media serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1 dengan

persentase hidup stek pucuk sebesar 80%, disusul kemudian pasir laut putih 20% dan pasir gunung hitam 2,5%.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa persentase hidup stek pucuk manglid pada media tanam yang berbeda berpengaruh nyata (table 1). Media tanam terbaik adalah serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1 berbeda persentase hidupnya dengan media pasir laut putih dan pasir gunung hitam (table 2).

### 3.1.2. Jumlah akar

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan media tanam berpengaruh nyata terhadap jumlah akar yang dihasilkan dari stek pucuk manglid (table 1). Media serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1 menghasilkan rata-rata jumlah akar sebanyak 7,0. Hasil ini merupakan jumlah akar terbanyak dibanding dengan media lain yaitu pasir laut putih sebanyak 0,6 akar, kemudian pasir gunung hitam 0,3 akar (table 2) dan gambar 2. Hasil uji beda rata-rata Duncan menunjukkan bahwa jumlah akar pada stek pucuk manglid yang ditanam pada media serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1 berbeda nyata dengan jumlah akar stek pucuk manglid yang ditanam pada media pasir laut putih dan pasir gunung hitam, sedangkan antara media pasir laut putih dan pasir gunung hitam tidak berbeda nyata jumlah akar yang

dihasilkan dari stek pucuk manglid tersebut (table 2).

### 3.1.3. Panjang akar

Dari hasil penghitungan sidik ragam diperoleh bahwa media tanam berpengaruh nyata terhadap panjang akar (table 1). Hasil uji beda rata-rata Duncan menunjukkan bahwa media tanam stek pucuk serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1 menghasilkan panjang akar yang terpanjang berbeda nyata dengan kedua media tanam lainnya yaitu pasir laut putih dan pasir gunung hitam (table 2). Serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1 panjang akarnya 3,4 cm, sedangkan pasir laut putih 0,4cm dan pasir gunung hitam 0,1cm. Antara media pasir laut putih dan pasir gunung hitam tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

### 3.1.4. Jumlah daun

Dari analisis sidik ragam memperlihatkan hasil bahwa media tanam berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dari stek pucuk manglid secara signifikan (table 1). Selanjutnya dilakukan uji beda rata-rata Duncan dan menghasilkan jumlah daun terbanyak dari stek pucuk manglid adalah pada media tanam serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2,6 helai berbeda nyata dengan media tanam pasir laut putih 0,5 helai dan pasir laut hitam 0,0 sedangkan diantara media tanam pasir laut putih dan pasir gunung hitam tidak berbeda nyata.

**Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam pengaruh media tanam yang berbeda pada stek pucuk manglid terhadap persentase hidup, jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun**

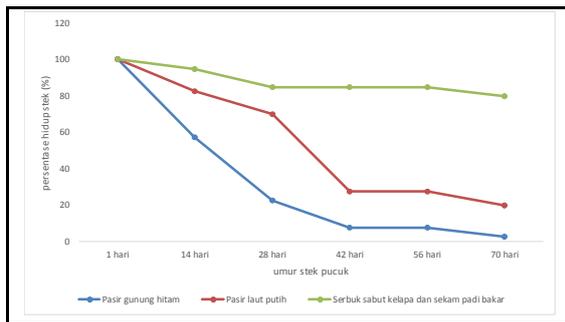
Sumber variasi	Persentase hidup		Jumlah akar	Panjang akar	Jumlah daun	
	db	Kwadrat Tengah	db	Kwadrat Tengah		
Media	2	3674.33*	2	577.63*	137.75*	73.56*
Error	9	50.17	117	7.31	1.71	1.17
Total error	11		119			

Keterangan: \* berbeda nyata pada taraf uji 0,05.

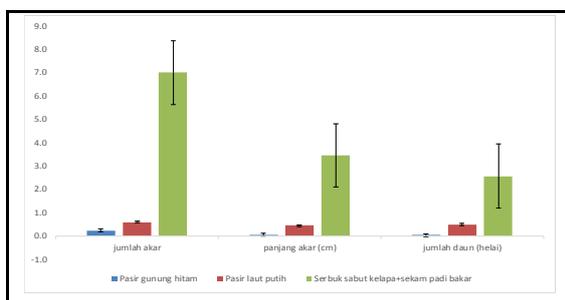
**Tabel 2. Uji beda rata-rata Duncan persentase hidup, jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun stek pucuk manglid pada media tanam yang berbeda**

Media tanam	Persentase hidup (%)	Jumlah akar	Panjang akar (cm)	Jumlah daun (helai)
Pasir gunung hitam	2,5c	0,3b	0,1b	0,0b
Pasir laut putih	20b	0,6b	0,4b	0,5b
Serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1	80a	7,0a	3,4a	2,6a

Keterangan: huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata pada taraf uji 0,05.



Gambar 1. Grafik ketahanan hidup stek pucuk Manglid pada media tanam yang berbeda.



Gambar 2. Grafik jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun stek pucuk Manglid pada media tanam yang berbeda

### 3.2. Pembahasan

Fungsi media perakaran yang digunakan menanam stek adalah memegang stek agar tidak mudah goyah, memberikan kelembaban yang cukup dan mengatur aerasi (Ashari, 2006) sehingga media tanam yang digunakan harus bisa memberikan cukup aerasi, mempunyai daya pegang air yang baik serta bersih dari jamur dan bakteri patogen. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa pertumbuhan stek yang baik terhadap parameter yang diamati yaitu persentase hidup, jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun adalah stek yang ditanam pada media campuran serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1 hal ini disebabkan karena serbuk sabut kelapa mempunyai kapasitas memegang air yang baik, dapat mempertahankan kelembaban (80%), memiliki kapasitas tukar kation dan porositas yang baik, mempunyai rasio C/N rendah yang mempercepat N tersedia dan mengandung unsur-unsur hara esensial, seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), kalium

(K), natrium (Na) dan fosfor (P) (Priono, 2013). Selain dari itu serbuk sabut kelapa juga mampu menyimpan air hingga 6-8 kali lipat (Sarief, 1985).

Sekam padi bakar atau arang sekam padi merupakan media yang porous dan memiliki kandungan karbon (C) yang tinggi sehingga membuat media tanam ini menjadi gembur, memiliki sifat ringan (BJ 0,2 kg/L), kasar (banyak pori) sehingga sirkulasi udara tinggi, berwarna coklat kehitaman sehingga dapat mengabsorpsi sinar matahari dengan efektif serta dapat mengurangi pengaruh penyakit khusus bakteri serta mampu menyimpan air sebesar 12,3% (Priono, 2013).

Media campuran serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1 memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan media pasir laut putih maupun pasir gunung hitam hal ini karena unsur-unsur hara yang tersedia pada media serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1 lebih banyak tersedia dibanding media pasir. Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan adalah bahan organik serta unsur hara esensial yang cukup karena pertumbuhan merupakan proses dalam kehidupan tanaman yang merupakan hasil dari pertambahan ukuran organ-organ tanaman akibat dari penambahan jaringan sel yang dihasilkan oleh pertumbuhan ukuran sel tanaman (Sitompul dan Guritno, 1995). Untuk pertumbuhan tersebut diperlukan unsur-unsur hara esensial serta kondisi lingkungan yang mendukung seperti aerasi yang baik dan kelembaban media.

Jumlah akar 7 dan panjang akar 3,4cm pada media tanam serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1 lebih baik dibanding jumlah akar 0,6 dan panjang akar 0,4cm pada media tanam pasir laut putih dan jumlah akar 0,3 dan panjang akar 0,1cm pasir gunung hitam. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan akar pada stek dengan media serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1 lebih berkembang karena kandungan pada media tersebut dari unsur-unsur hara yang dikandungnya lebih banyak dibanding dengan kedua media tanam lainnya berupa pasir. Menurut Indriokoet. al. (2010) bahwa pertumbuhan akar mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena dengan telah

terbentuknya akar maka tanaman akan dapat menyerap unsur hara dari media pertumbuhan tanaman. Lagi pula media serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1 mengandung unsur-unsur hara yang dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan tersebut. Pertumbuhan akar memacu pula tumbuhnya daun, keduanya bersinergi dalam rangka untuk tumbuh dan berkembangnya stek pucuk.

Dari segi aerasi media serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1 memberikan aerasi yang lebih baik hal ini memungkinkan akar berkembang dengan baik sehingga jumlah maupun panjang dapat tumbuh lebih banyak maupun lebih panjang. Dari kepadatan media serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1 mempunyai kepadatan lebih rendah dari pada media pasir dimana media pasir yang padat banyak air yang terjebak sehingga terjadi kematian sel akibat kondisi anaerobik, menyebabkan banyak stek yang menjadi busuk pada media tanam pasir (Priono, 2013) hal ini ditunjukkan juga dengan persentase hidup stek yang lebih rendah pada media tanam pasir laut putih (20%), pasir gunung hitam (2,5%) dibanding dengan media serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1 (80%). Selain dari itu media tanam pasir laut putih maupun pasir gunung hitam yang lebih padat dibanding media serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar memberi dampak terhadap pertumbuhan akar. Pada akar-akar yang tumbuh di media serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1 dapat berkembang dengan leluasa karena aerasi dari pori pori yang baik sedangkan pada media pasir perkembangan akar terhambat karena padatnya media tanam pasir yang menyebabkan akar stek tanaman tidak dapat berkembang.

Jumlah daun yang dihasilkan dari stek pucuk manglid dengan menggunakan media tanam serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1 sebanyak rata-rata 2,6 helai daun, lebih banyak dibanding media pasir laut putih 0,5 helai daun dan pasir gunung hitam 0,0 helai daun. Banyaknya daun yang dihasilkan dikarenakan media serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1 mengandung unsur-unsur hara yang lebih banyak sehingga memacu pertumbuhan jumlah maupun lebar daun.

Adanya kandungan N, P, K dan Mg pada media serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1 dapat meningkatkan laju fotosintesis, sedangkan adanya unsur K dalam tanaman berperan sebagai aktivator berbagai enzim dan translokasi gula dan pembentukan klorofil (Soepardi, 1983). Selanjutnya menurut Haase (2008) jumlah daun yang banyak berarti mempunyai kapasitas fotosintesis dan potensial pertumbuhan yang lebih besar. Pertumbuhan daun membawa implikasi terhadap pertumbuhan lainnya seperti jumlah akar dan panjang akar. Keduanya saling berkaitan dimana jumlah daun yang banyak membantu fotosintat yang dihasilkan semakin tinggi, dan perkembangan akar memacu absorpsi unsur hara untuk pertumbuhan tanaman untuk tumbuh dan berkembang (Priono, 2013).

#### **4. SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI**

##### **4.1. Simpulan**

Terdapat pengaruh media tanam terhadap perkembangan perakaran dan persentase hidup stek pucuk manglid.

Media tanam serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar 2:1 memberikan pertumbuhan stek pucuk manglid yang terbaik pada persentase hidup stek, jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun dibanding media tanam pasir laut putih dan pasir gunung hitam.

##### **4.2. Saran**

Penelitian media tanam yang lain perlu diuji cobakan pada stek pucuk manglid ini karena informasi mengenai perbanyakan tanaman jenis ini masih terbatas.

##### **4.3. Rekomendasi**

Media tanam untuk stek pucuk Manglid berupa serbuk sabut kelapa + sekam padi bakar dengan perbandingan 2:1 dapat digunakan untuk tanaman jenis ini.

#### **5. DAFTAR PUSTAKA**

- Ashari, S. (2006). Hortikultura. Aspek Budidaya. UI-Press. Jakarta.
- Diniyati, D., Suyarno, Devy P.K., Anas, B., Eva, F., Tri, S., dan Eyet, M. (2005). Teknik Perbanyakan Tanaman Manglid

- (*Manglietia glauca* Bl.) Dengan Biji. Loka Penelitian Dan Pengembangan Hutan Monsoon. Ciamis.
- Djam'an, D.F. (2006). Mengenal Manglid Baros (*Manglietia glauca* Bl.) Manfaat Dan Permasalahannya. Majalah Kehutanan Indonesia Edisi VI tahun 2006. <http://www.dephut.go.id>. Diakses 12 Nopember 2014.
- Haase, D.L. (2008). Understanding Forest Seedling Quality: Measurement And Interpretation. Tree Planters' Notes. 52(2): 24-30.
- Indrioko, S., Farida, N., dan Widhianto, A.Y. (2010). Keberhasilan Okulasi Jati (*Tectona grandis* L.f.) Hasil Eksplorasi Di Gunung Kidul. Jurnal Ilmu Kehutanan, Volume 4 (2).87-97.
- Kalima, T., dan Wardani, M. (2013). Potensi Jenis *Dipterocarpus retusus* Blume Di Kawasan Hutan Situ Gunung Sukabumi. Bulletin Plasma Nutfah 3(2),102-112.
- Khalwani, K.M. (2012) Kriteria Pemilihan Jenis Pohon Dalam Pembangunan Hutan Tanaman Industri Di Indonesia. <http://khulfi.wordpress.com> Diakses 12 Mei 2016.
- Mulyana, S dan Diniyati, D. (2013). Potensi Wilayah Sebaran Kayu Manglid (*Manglietia glauca* Bl) Pada Hutan Rakyat Pola Agroforestri Di Kabupaten Tasikmalaya dan Ciamis. Prosiding Seminar Agroforestry. 679-684.
- Priono, S.H. (2013). Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Stek Batang Tanaman Ara (*Ficus carica* L.). Skripsi. Departemen Agronomi Dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Rimpala. (2001). Penyebaran Pohon Manglid (*Manglietia glauca* Bl.) Di Kawasan Hutan Lindung Gunung Salak. Laporan Ekspedisi *Manglietia glauca* Bl. [www.rimpala.com](http://www.rimpala.com). Diakses 15 Mei 2013.
- Rohandi A, Swestiana D, Gunawan, Nadiharto Y, Rahmawan B, Setiawan I. (2010). Identifikasi Sebaran Populasi Dan Potensi Lahan Jenis Manglid Untuk Mendukung Pengembangan Sumber Benih Dan Hutan Rakyat Di Wilayah Priangan Timur. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Ciamis. Ciamis.
- Sarief, S. (1985). Kesuburan Dan Pemupukan Tanah Pertanian. CV. Pustaka Buana. Bandung.
- Sastrosupadi, A. (2000). Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian. Kanisius. Yogyakarta.
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. (1995). Analisis Pertumbuhan Tanaman, Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soepardi, G. (1983). Sifat Dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudomo, A dan Dendang, B. (2008). Teknik Budidaya Tanaman Hutan Jenis Manglid (*Manglietia glauca* Bl.). Balai Penelitian Kehutanan Ciamis.