

# POTENSI PRODUKSI BUAH MINDI BESAR (*Melia azedarach* L.) PADA BEBERAPA KELAS DIAMETER BATANG

*The Potential of Fruit Production of Big Mindi (Melia azedarach L.) at Several Classes of Stem Diameter*

**Yulianti Bramasto dan Kurniawati Purwaka Putri**

Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan

Jl. Pakuan Ciheuleut, Bogor. PO Box 105

Email : yuli\_bramasto@yahoo.co.id

Naskah Masuk : 15 Januari 2014; Naskah direvisi : 24 Januari 2014;

Naskah diterima : 25 Juli 2014

## ABSTRACT

*Big mindi (Melia azedarach) have the prospects to be developed at forest plantation, because of its growing fast. The aim of this research was to know the potential of fruit production of big mindi at several ranges of stem diameter. There were three classes of diameter i.e 36,6 – 49 cm; 49,1 – 61,5 cm; and 61,6 – 74 cm . This research was carried out at the Selaawi village, sub-district Talegong – Garut. Design of the research was Randomized Completely Design (RCD). To determine the level of relatedness between diameter and fruit productivity, analysis was processed to multi linear analysis. The result showed that stem diameter had significant correlation with the production of fruit (  $p < 0,01$  ) with the value of  $r = 0,589$ . Estimation of fruit production of big mindi at selaawi village can use a model of allomethric equation of logs  $Y = -2.389 + 2.40 \log X_1$  (  $R^2 \text{adj} = 33.2$ ; standar deviation =  $0,19$  ). Based on Determination Coefficient Value (  $R^2 \text{adj}$  ), it shows that the variations occur on the fruit production of around 29.9 %- 33.2 % was influenced by the variations of stem diameter, and about 66,8% – 72,1 % influenced by other factors. The highest fruit production (  $>67$  kg/tree ) was achieved from the tree that has diameter  $>49,1$  cm.*

**Keywords : Fruit production, allomethric equation, stem diameter, big mindi**

## ABSTRAK

Mindi besar (*Melia azedarach*) mempunyai prospek untuk dikembangkan karena mempunyai pertumbuhan yang relatif cepat. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh kelas diameter terhadap produksi buah mindi besar, terdapat tiga kelas diameter yaitu 36,6 – 49 cm; 49,1 – 61,5 cm; dan 61,6 – 74 cm. Penelitian dilaksanakan di Desa Selaawi, Kecamatan Talegong, Kabupaten Garut. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), untuk mengetahui tingkat keeratan dilanjutkan dengan analisis linear berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diameter batang berkorelasi nyata dan positif dengan produksi buah ( $p < 0,001$ ) dengan nilai  $r = 0,589$ . Produksi buah mindi besar terendah dihasilkan oleh pohon berdiameter kecil (36,6 - 49,0 cm) dengan rata-rata produksi sebesar  $32,67 \pm 12,55$  kg. Pendugaan potensi produksi buah mindi besar untuk lokasi Desa Selaawi dapat menggunakan model persamaan alometrik  $\log Y = -2.389 + 2.40 \log X_1$  ( $R^2 \text{adj} = 33,2$ ; simpangan baku =  $0,19$ ). Berdasarkan nilai koefisien determinasi ( $R^2 \text{adj}$ ), menunjukkan bahwa variasi yang terjadi pada produksi buah mindi besar sebesar 29.9 %- 33.2 % dipengaruhi oleh adanya variasi diameter batang pohon, dan sebesar 66,8% – 72,1 % adalah

faktor-faktor di luar diameter. Produksi buah tertinggi dihasilkan dari pohon dengan diameter diatas 49,1 cm dengan rata-rata produksi per pohon diatas 67 kg.

**Kata kunci : Produksi buah, model pendugaan, diameter, mindi besar**

## I. PENDAHULUAN

Luasan hutan rakyat di Pulau Jawa telah mencapai mencapai 4.702.014,26 Ha atau sebesar (3,32%) dari luas hutan rakyat Indonesia (Pustanling, 2014). Kondisi tersebut merupakan potensi yang sangat besar karena selain untuk penghijauan, dalam perkembangannya juga diarahkan untuk mencapai sasaran peningkatan sosial ekonomi atau kesejahteraan masyarakat di pedesaan serta untuk mendukung penyediaan bahan baku kayu bagi industri kehutanan khususnya di Pulau Jawa. Saat ini ketergantungan industri pengolahan kayu terhadap kayu yang dihasilkan dari hutan rakyat cukup besar. Berdasarkan data Kementerian Kehutanan 2013, pasokan dari hutan rakyat mencapai 23 juta m<sup>3</sup> atau sebesar 46% dari kebutuhan kayu nasional (49 juta m<sup>3</sup>) (Pasopati, 2014).

Mindi (*Melia azedarach* L). adalah salah satu jenis potensial untuk dikembangkan di hutan rakyat mengingat kayunya cukup dikenal masyarakat khususnya di daerah Jawa Barat sebagai kayu pertukangan. Pengembangan jenis tanaman *fast growing* ini diyakini memiliki prospek menjanjikan mengingat fakta di lapangan menunjukkan telah dilakukannya kegiatan pembudidayaan meskipun dalam skala terbatas serta spektrum pemanfaatan kayunya yang telah dikenal cukup luas di masyarakat. Di industri kerajinan meubel antara lain di Jepara, jenis kayu mindi digunakan sebagai salah satu pengganti kayu jati pada saat pasokannya berkurang.

Jenis ini memiliki dua kelompok kultivar, yaitu Cina dan India. Kultivar Cina memiliki buah yang lebih besar daripada kultivar India. Di Asia Tenggara yang lebih umum dikenal adalah kultivar india yang ukuran pohonnya lebih kecil, sedangkan

kultivar Cina jarang ditemukan (Hanum & van der Maesen, 1997 dalam Pramono *et al.*, 2009). Hasil identifikasi pada beberapa lokasi di Jawa Barat, ditemukan adanya tanaman mindi di dua lokasi yaitu di Desa Selaawi, Kecamatan Talegong, Kabupaten Garut dan Desa Batu Lawang, Kecamatan Sindang Barang Kabupaten Cianjur, yang berbeda dengan tanaman mindi umumnya di Jawa Barat. Mindi yang ditemukan di kedua lokasi ini mempunyai pertumbuhan yang lebih cepat sehingga dikenal dengan sebutan mindi besar. Selain pertumbuhan yang cepat, juga mempunyai batang lurus. Diduga mindi ini merupakan mindi kultivar Cina, sedangkan mindi yang dikenal luas merupakan kultivar India, atau tanaman ini adalah species lain dari genera *Melia*, misalnya *Melia dubia* yang dikenal dengan nama mindi besar (Pramono *et al.*, 2009).

Tegakan mindi besar di Desa Selaawi saat ini selain digunakan sebagai konservasi insitu juga untuk memenuhi kebutuhan bibit masyarakat. Rambey (2011) menyebutkan bahwa sekitar 65.000 bibit telah ditanam untuk kebutuhan masyarakat di desa tersebut dan sebagian lagi untuk kebutuhan desa-desa tetangga. Pohon induk yang digunakan sebagai sumber benih rata-rata berumur lebih dari 10 tahun dengan rata-rata tinggi total pohon induk 18,5 m, rata-rata tinggi bebas cabang 10,3 m dan rata-rata diameter 55,47 cm (Yulianti *et al.*, 2012).

Untuk dapat memenuhi kebutuhan masyarakat akan bibit mindi besar di masa mendatang, diperlukan dukungan informasi seberapa besar potensi produksi buah yang dapat dihasilkan dari tegakan yang ada saat ini. Dengan demikian nantinya akan dapat ditentukan potensi produksi bibit yang dapat dihasilkan. Informasi potensi produksi tersebut juga menentukan kebijakan pengelolaan tegakan sumber benih mindi besar tersebut selanjutnya. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh diameter batang pohon terhadap produksi buah serta pendugaan produksi buah mindi besar di Desa Selaawi, Kecamatan Talegong, Kabupaten Garut.

## II. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lokasi tempat tumbuh mindi di Desa Selaawi, Kecamatan Talegong, Kabupaten Garut, Propinsi Jawa Barat. Secara geografis lokasi penelitian terletak pada posisi  $07^{\circ}18'46,0''$  LS dan  $107^{\circ}28'41$  BT. Topografinya berbukit-bukit dengan ketinggian rata-rata 925 m di atas permukaan laut. Penelitian dilakukan pada bulan Juli – Agustus 2012.

Penelitian diawali dengan kegiatan inventarisasi lokasi-lokasi tegakan mindi besar yang sudah berbuah pada tahun sebelumnya. Setelah ditentukan lokasi tegakannya, kemudian dilakukan pengukuran diameter batang pada tinggi 1,3 m dari permukaan tanah (cm) dan tinggi total pohon (m) untuk semua pohon yang sudah pernah berbuah di lokasi terpilih.

Selanjutnya untuk penentuan jumlah dan pemilihan pohon model disusun distribusi frekuensi diameter pohon (*diameter distribution*). Jumlah pohon model seluruhnya ditetapkan 20 pohon mengingat populasi tegakan mindi tidak terlalu besar dengan jumlah pohon terbatas dan rentang diameter yang cukup besar. Kondisi ini dikarenakan tegakan mindi yang ditanam masyarakat relatif masih muda dan belum ditanam secara luas, sedangkan tegakan alami hanya terdiri dari beberapa pohon. Namun demikian jumlah perwakilan masing-masing kelas diameter cukup sebanding dengan jumlah pohon tiap kelas diameter yang ada di areal penelitian (*proportional allocation*); sedangkan pemilihan pohonnya ditentukan secara terarah (*purposive sampling*) dengan memperhatikan keterwakilan kelas diameternya.

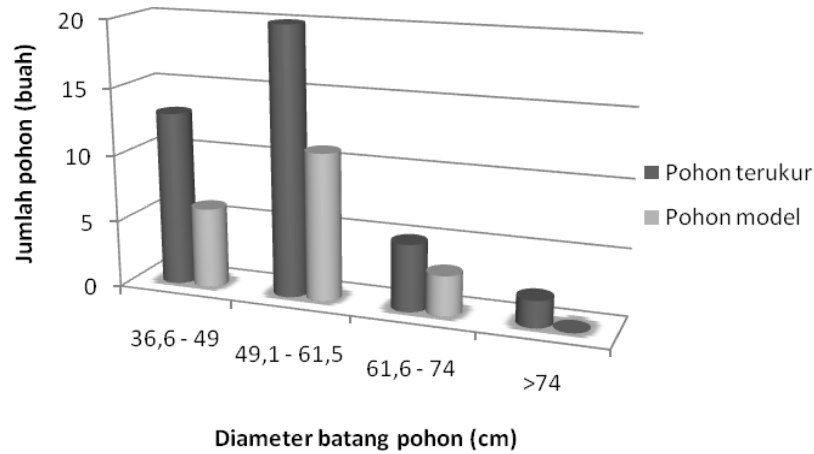
Pengumpulan data produksi benih diperoleh dengan cara mengunduh semua buah yang terdapat pada tajuk pohon model. Semua buah hasil pengunduhan dikumpulkan dan dimasukkan dalam kantong yang telah diberi label sesuai nomor pohon. Dugaan potensi produksi buah per-pohon merupakan berat buah keseluruhan.

Pengamatan potensi produksi buah mindi besar per-pohon terpola dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan tiga kelas diameter batang pohon induk yaitu 36,6 – 49 cm; 49,1 – 61,5 cm; dan 61,6 – 74 cm. Ulangan untuk setiap perlakuan bervariasi dengan kisaran 3 – 11 ulangan dengan total pohon sampel adalah 20 pohon. Respon yang diamati adalah berat buah mindi besar. Penentuan pengaruh perlakuan dilakukan dengan uji beda nyata terkecil (*Least Significant Difference*).

Tingkat keeratan hubungan antara diameter batang pohon dan produksi buah dianalisis dengan Uji Korelasi, sedangkan untuk penduga potensi produksi buah dilakukan analisis regresi linear. Analisis regresi menghasilkan model persamaan penduga yang menyatakan hubungan antara produksi buah dengan karakter pohon sebagai peubah bebas atau penduga (*predictor*). Model persamaan linear dan untuk pendugaan yang lebih akurat, maka dilakukan pula transformasi data yaitu menggunakan transformasi log.

### **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pohon mindi besar yang digunakan sebagai pohon model dalam penelitian ini sebanyak 20 pohon (umur 7 -10 tahun) dengan kisaran diameter batang 36,6 – 74 cm. Pohon-pohon model tersebut ditentukan secara *purposive* dari 40 pohon (kisaran diameter batang 36,6 – 98,7 cm) yang berada di lokasi penelitian dan dipilih yang sedang berbuah. Sebaran frekuensi jumlah pohon masing-masing kelas diameter disajikan pada Gambar 1.



Gambar (Figure)1. Sebaran frekuensi jumlah pohon masing-masing kelas diameter (*Distribution of frekuensi of diameter class*).

Pertumbuhan reproduksi umumnya meningkat seiring dengan penambahan ukuran pohon. Analisis varians menunjukkan bahwa kelas diameter batang pohon memberikan pengaruh nyata terhadap produksi buah mindi besar per-pohon. Perbedaan antara berbagai kelas diameter dapat dilihat pada hasil uji beda nyata terkecil (LSD) seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel (Table) 1. Rata-rata produksi buah mindi per pohon pada berbagai kelas diameter batang (*The average of seed production of big mindi at several classes of diameter*).

Kelas diameter ( <i>Diameter class</i> ) (cm)	Rata-rata produksi buah ( <i>Fruit production average.</i> ) (kg)/pohon
36,6 - 49,0	32,67 ± 12,55 a
49,1 - 61,5	67,64 ± 27,76 ab
61,6 - 74,0	82,33 ± 25,66 b

Keterangan (*Remarks*) : Angka pada kolom yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (*Values in coloums followed by the same letters are not significantly different at 5% level*).

Berdasarkan data pada Tabel 1 terlihat bahwa semakin besar ukuran diameter batang, semakin tinggi produksi buah mindi besar yang dihasilkannya. Kelas diameter 61,6 - 74,0 cm menunjukkan produktivitas buah per-pohon tertinggi ( $82,33 \pm 25,66$  kg/pohon), namun tidak berbeda nyata dengan kelas diameter 49,1-61,5 cm dengan produksi berkisar  $67,64 \pm 27,76$  kg/pohon. Hasil tersebut didukung oleh hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa produksi buah mindi besar per-pohon berkorelasi secara signifikan dan positif dengan diameter batang pohonnya ( $r = 0,589$ ;  $p < 0,001$ ).

Perbedaan produksi buah per-pohon dapat disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya adalah umur pohon. Pohon mindi besar dengan diameter lebih dari 49 cm rata-rata berumur 8 - 10 tahun dan telah memasuki musim panen tahun kedua – ketiga. Sedangkan pohon berdiameter kurang dari 49 cm rata-rata berumur 6 - 7 tahun, yang umumnya baru memasuki fase berbuah (panen perdana) sehingga potensi produksinya belum maksimal. Beberapa hasil penelitian lainnya juga menunjukkan adanya korelasi antara produksi buah dengan diameter batang pohon seperti pada jenis *Picea mariana* (Viglas *et al.*, 2013) dan pada jenis *Pinus contorta* (Turner *et al.*, 2007). Demikian juga pada *Pinus nigra* yang terdapat di Spanyol yaitu pohon-pohon yang berukuran besar menghasilkan buah lebih banyak dibanding pohon berukuran kecil (Ordenez *et al.*, 2005). Selain itu korelasi diameter batang dengan tingkat produksi buah dilatarbelakangi oleh kondisi dimana semakin besar diameter pohon, maka *xylem* sebagai pengangkut zat hara dan air dari tanah semakin besar, sehingga akan semakin banyak zat hara dan air yang diangkut. Akhirnya kuantitas fotosintesis semakin tinggi yang menyebabkan pembentukan bunga dan buah semakin banyak.

Pengaruh diameter batang terhadap produksi buah secara fisiologis tidak terjadi secara langsung, tetapi melalui kondisi tajuk yang berkaitan dengan proses

penerimaan cahaya matahari yang selanjutnya secara fisiologis mempengaruhi produksi buah. Oleh karena itu korelasi produksi buah dan diameter pohon berkaitan dengan kondisi tajuk. Chaoyan *et al.* (2012) menyebutkan bahwa walaupun diameter batang berpengaruh sangat nyata terhadap produksi biji, namun sesungguhnya pengaruh diameter terhadap produksi biji melalui tajuk pohon. Semakin besar tinggi total dan diameter batang pohon maka semakin besar tajuk pohon. Pohon yang bertajuk besar akan menerima karbohidrat hasil fotosintesa untuk digunakan sebagian pada proses pembuahan (Sutton *et al.*, 2002). Nambiar dan Brown (1997) menyatakan bahwa selain faktor ketersediaan hara lahan, produktivitas buah juga ditentukan oleh faktor luas kanopi (tajuk) yang erat hubungannya dengan fisiologis kemampuan daun dalam menghasilkan energi untuk mendukung produksi buah.

Namun demikian terkadang terjadi penurunan produksi buah pada pohon berdiameter lebih besar. Hal ini dimungkinkan karena kompetisi pada ruang terbatas dalam perkembangan kanopi. Inilah yang menyebabkan besarnya variasi produksi buah pada kisaran diameter yang lebar. Sebagai contoh dijelaskan Ayari *et al* (2012) pada tegakan Aleppo pine (*Pinus halepensis* Mill.) yaitu produksi buah relative rendah pada tegakan rapat. Hal tersebut terjadi karena pada tegakan rapat terjadi persaingan untuk mendapatkan cahaya, sehingga proses fotosintesa menjadi rendah yang berakibat pada rendahnya energi yang dihasilkan untuk proses pembentukan dan perkembangan buah.

Hasil pengamatan tegakan mindi di Desa Selaawi terdapat berbagai bentuk pengelolaan lahan yaitu: hutan monokultur, hutan campuran, perkebunan, lahan persawahan, pekarangan, tegalan dan kebun campur pertanaman (Rambe, 2011). Teknik pengelolaan lahan tersebut mempengaruhi pertumbuhan pohon mindi besar dalam hal ini adalah pertumbuhan bentuk tajuk yang pada akhirnya berpengaruh



terhadap produktifitas pohonnya dalam menghasilkan buah. Pramono *et al* (1999) melaporkan bahwa terdapat perbedaan kondisi tajuk pohon mindi (kecil) pada berbagai pola tanam. Oleh karena itu salah satu upaya meningkatkan produksi buah mindi besar dapat dengan pemilihan pola pengelolaan lahan (teknik silvikultur) yang tepat dengan memaksimalkan ukuran diameter dan tajuk pohon. Informasi ini sangat penting diketahui untuk mengelola suatu populasi tegakan yang diperuntukkan untuk sumber benih yang berada pada suatu tegakan alam ataupun tanaman yang pada awalnya tidak diperuntukkan untuk sumber benih, misalnya kelas sumber benih Tegakan Benih Teridentifikasi (TBT), Tegakan Benih Terseleksi (TBS) dan Areal Produksi Benih (APB).

Penyusunan persamaan regresi penduga produksi buah mindi besar di hutan rakyat Desa Selaawi menggunakan pohon model sebanyak 20 pohon. Berdasarkan hasil analisis regresi diperoleh suatu model matematis pendugaan potensi produksi berdasarkan peubah bebas yaitu diameter batang sedangkan peubah tetap adalah berat buah. Model matematis serta nilai koefisien regresinya, baik dengan dan tanpa transformasi data tersaji pada Tabel 2.

Tabel (Table) 2. Model Penduga Produksi Buah mindi besar di Desa Selaawi  
(*The equation of the estimation of fruit production of big mindi*).

No.	Persamaan (Equation)	R <sup>2</sup> adj (%)	Standar deviasi (Standard Deviation)	P-hitung (P-value)	Keterangan (Remarks)
1.	$Y = -67,01 + 2,44 X$	29,9	24,6	0,007	Tanpa transformasi data
2.	$\text{Log } Y = -2.389 + 2.40 \text{ log } X$	33,2	0,19	0,005	Transformasi data

Keterangan (Remarks) : Y = Produksi buah (*fruit production*) (kg); X = Diameter batang pohon pada 1,3 m (*Diameter of tree at 1,3 m*) (cm).

Nilai koefisien determinasi model penduga produksi buah mindi per-pohon relatif cukup rendah. Hal ini berarti produksi buah mindi besar hanya dapat diduga sebesar 29,9 % dan 33,2 % oleh parameter diameter batang. Berdasarkan nilai koefisien determinasi yang dihasilkan tersebut sekaligus menunjukkan bahwa terdapat peubah tak bebas lainnya (72,1% dan 66,8 %) yang tidak terakomodasikan oleh persamaan regresi tersebut yang juga ikut mempengaruhi produksi buah seperti diantaranya adalah faktor-faktor lingkungan. Dodiomon *et al.* (2011) menyatakan bahwa ekspresi pertumbuhan suatu tanaman merupakan interaksi dari 4 variabel lingkungan yaitu suhu, ketersediaan air, kondisi tapak dibawah tegakan dalam hal ini diantaranya kesuburan serta faktor-faktor biotik lainnya.

#### **IV. KESIMPULAN**

Diameter batang pohon mindi besar berkorelasi nyata dan positif dengan produksi buahnya ( $r = 0,589$ ), namun produksi buah mindi besar hanya dapat diduga sebesar 29,9 % dan 33,2 % oleh parameter diameter batang. Produksi buah per pohon terbesar dihasilkan oleh pohon berdiameter lebih dari 49,1 cm dengan produksi antara 67–82 kg.

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Kementerian Ristek dan Teknologi yang telah memberikan dana penelitian melalui program PKKP 2012 serta Bapak Andi selaku Kepala Desa Selaawi dan Bapak Surahman yang telah memberikan dukungan tenaga, saran dan masukan serta kerjasamanya sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayari A., A. Zubizarreta-Gerendiain, M. Tome, J. Tome, S. Garchi dan B. Henchi. 2012. Stand, tree and crown variables affecting cone crop and seed yield of Aleppo pine forests in different bioclimatic regions of Tunisia. *Forest Systems* 21 (1) : 128 – 140
- Chaoyan L.V., X Zhang, G. Liul dan C Deng. 2012. Seed yield model of *Haloxylon ammodendron* (c.a. meyer) bunge in Junggar Basin, China. *Pak. J. Bot.*, 44(4): 1233-1239, 2012.
- Nambiar, E.K.S dan A.G. Brown. 1997. Management of soil nutrient and water in Tropical Plantation Forest. ACIAR and CIFOR Published. CSIRO Canberra. Australia.
- Ordenez J.L., Retana J, Espelta J.M. 2005. Effects of tree size crown damage, and tree location on post-fire survival and cone production of *Pinus nigra* Trees. *For Ecol Manage* 206, 109-117.
- Pasopati, G. 2014. Sertifikat Kayu, Hutan Rakyat Pasok 46% Kebutuhan kayu Nasional. <http://m.bisnis.com/industri/read/20140615/99/236070/sertifikat-kayu-hutan-rakyat-pasok-46-kebutuhan-kayu-nasional->. Diakses pada tanggal 19 Agustus 2014.
- Pramono AA., Danu, A. Rohandi, H. Royani, Z. Abidin, E. Supardi dan Nurkim. 2009. Sebaran potensi sumber benih jenis potensial (mindy) di Jawa Barat. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan. Tidak dipublikasikan.
- Pusat Standarisasi dan Lingkungan Kemnekut. 2013. MoU Fasilitasi Pendampingan Pengelolaan Hutan Berbasis Masyarakat Lestari (PHBML) Antara Pusat Standardisasi dan Lingkungan (PUSTANLING) dengan Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Cianjur, Sumedang dan Kab. Pangandaran Provinsi Jawa Barat. <http://staneclime.org/index.php/berita/detail/65>. Diakses pada tanggal 19 Agustus 2014.
- Rambey, R. 2011. Pengetahuan Lokal Sistem Agroforestri Mindy (*Melia azedarach* L.) (Studi Kasus Di Desa Selaawi, Kecamatan Talegong, Kabupaten Garut, Propinsi Jawa Barat). Thesis. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor
- Sutton A, R.J Staniforth dan J. Tardif. 2002. Reproductive ecology and allometry of red pine (*Pinus resinosa*) at the northwestern limit of its distribution range in Manitoba Canada. *Can J Bot* 80: 482 -493
- Turner M.G., D.M Turner., W.H. Romme dan D.B. Tinker. 2007. Cone production in young post-fire *Pinus contorta* stands in Greater Yellowstone (USA). *For Ecol Manage* 242: 119 - 126

- Viglas J.N., C.D. Brown, dan J.F. Johnstone. 2013. Age and size effects on seed productivity of northern black spruce. *Can. J. For. Res.* 43: 534–543 (2013)  
[dx.doi.org/10.1139/cjfr-2013-0022](https://doi.org/10.1139/cjfr-2013-0022)
- Yulianti, K.P.Putri dan E. Pujiastuti. 2012. Minda besar tanaman potensial untuk agroforestry : Kasus petani hutan rakyat di Desa Selaawi, Kecamatan Talegong, Kabupaten Garut *dalam* Prosiding seminar nasional Agroforestry III : Pembaharuan agroforestri Indonesia : Benteng terakhir kelestarian, ketahanan pangan, kesehatan dan kemakmuran. Kerjasama Balai Penelitian Teknologi Agroforestry; Fakultas Kehutanan dan Kebun Pendidikan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Universitas Gadjah Mada; Indonesia Networks for Agroforestry Education (INAFE). p 212 – 217.