

PENGARUH KOMPOSISI MEDIA DAN PERBEDAAN POPULASI PADA PERTUMBUHAN CABUTAN PASAK BUMI

Effect of Media and Population on Growth of Pasak Bumi Seedling

Deddy Dwi Nur Cahyono & Rayan

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Ekosistem Hutan Dipterocarpa
Jl. A.W. Syahrane, No. 68, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia
email : deddydwi@yahoo.com

Diterima 20-10-2016, direvisi 20-12-2016, disetujui 20-12-2016

ABSTRAK

Pasak bumi merupakan salah satu jenis tumbuhan berkhasiat obat dari ekosistem hutan dipterocarpaceae. Pemanfaatan jenis tersebut selama ini dieksploitasi dari hutan alam dengan menggunakan bagian akarnya, sehingga seluruh bagian tanaman akan tercabut dan menyebabkan semakin menurun keberadaannya. Disisi lain, permintaan akar pasak bumi semakin meningkat di pasar domestik maupun manca negara dengan harga yang cukup tinggi. Diperlukan budidaya untuk memenuhi permintaan yang semakin meningkat dan menjaga kelestariannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi media dan perbedaan populasi pada pertumbuhan cabutan pasak bumi. Rancangan yang digunakan adalah Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor, yaitu media semai [M] dan populasi [P]. Faktor media terdiri dari 4 aras yaitu top soil [M1]; top soil : pasir (1:1) [M2]; top soil : pasir : pupuk kompos (3:3:1) [M3] dan top soil : pupuk kompos (6:1) [M4]. Faktor populasi terdiri dari 2 populasi, yaitu populasi Samboja [P1] dan Taman Nasional Kutai (TNK) [P2]. Masing-masing komposisi media sebanyak 20 tanaman diulang sebanyak 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase jadi bibit antara 91,67-100%. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa faktor media dan populasi memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan tinggi dan diameter bibit pasak bumi. Penggunaan kompos dengan komposisi media [M3 dan M4] memberikan pertumbuhan terbaik untuk tinggi dan diameter bibit. Populasi Samboja lebih unggul dalam pertumbuhan tinggi bibit dibanding populasi TNK, namun sebaliknya untuk pertumbuhan diameter bibit.

Kata kunci: pasak bumi, populasi, tinggi bibit, diameter bibit

ABSTRACT

Pasak bumi is one of the useful medicine plants that can be found in dipterocarpaceae forest ecosystem. This species has been exploited from natural forests by harvesting its roots, so that the number of this species has been depleted in its natural habitat. Meanwhile, demand for the roots of the pasak bumi has been increasing in domestic and global markets with a fairly high price. Cultivation measure is therefore required to meet the increasing demand and maintain its sustainability. This research aims to study the influence of media composition and population difference on the growth of pasak bumi seedlings. This research used Completely Randomized Design with 2 (two) factors, namely growing media (M) and population (P). Growing media factor consists of 4 (four) levels: top soil [M1]; top soil : sand (1:1) [M2]; top soil : sand : compost (3:3:1) [M3] dan top soil : compost (6:1) [M4]. While population factor consists of two populations, Samboja population [P1] and Kutai National Park Population [P2]. Each growing media consists of 20 plants with 3 replications. Result shows that survival rate of seedlings is between 91.67-100%. While the result of variant analysis shows that both growing media and population have significant effect to height growth and diameter growth of pasak bumi. The use of compost with [M3 and M4] media composition generated the best growth in height and diameter of pasak bumi seedlings. Furthermore, the Samboja population produced better result on height growth than TNK population, but it showed opposite result for diameter growth.

Keyword: pasak bumi, population, seedling height, seedling diameter

I. PENDAHULUAN

Pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) merupakan salah satu jenis tumbuhan berkhasiat obat dari ekosistem hutan dipterocarpa. Beberapa manfaat pasak bumi antara lain dapat mencegah kerusakan hati (Tedifa, 2009), mencegah osteoporosis (Effendy *et al.*, 2012) dan anti malaria (Bhat &

Karim, 2010). Di Kalimantan, pasak bumi diperdagangkan dalam bentuk serbuk, potongan akar dan berupa gelas (Hady & Kurniawan, 2013). Permintaan akan pasak bumi cukup menjanjikan, kebutuhan di Balikpapan mencapai 1,2 ton/tahun, sedangkan di Pulau Jawa mencapai 74,61 ton/tahun (Achmadi, 2009). Di pasar internasional, akar pasak bumi

kering diperdagangkan dengan harga 0-25 USD/kg, sedangkan produk ekstraknya 26 USD per botol berisi 60 kapsul (Bhat & Karim, 2010).

Selama ini pasak bumi dieksploitasi dari hutan alam (Zuhud & Hikmat, 2009) sehingga apabila tidak diimbangi dengan budidaya akan menyebabkan kelangkaan. Saat ini jenis pasak bumi telah diklasifikasikan dalam kategori langka dengan status “terkikis” (Rifai, 1992). Di Malaysia, sejak tahun 2001 pasak bumi telah ditetapkan sebagai tumbuhan yang dilindungi. Kondisi ini menyebabkan tekanan terhadap pasak bumi di Indonesia sebagai bahan baku obat-obatan semakin tinggi. Dampaknya, industri herbal negara Malaysia membeli pasak bumi secara besar-besaran dari Pulau Sumatera melalui pasar gelap (Zuraida *et al.*, 2009).

Salah satu upaya untuk memenuhi permintaan yang semakin meningkat dan untuk menjaga kelestariannya adalah dengan pengadaan bahan baku pasak bumi melalui budidaya secara intensif. Hal ini karena pasak bumi yang memiliki potensi besar sebagai bahan baku obat akan mengandalkan budidaya secara masal untuk memenuhi permintaan industri dalam jumlah besar dan terjaga pasokannya. Berdasarkan kondisi tersebut, maka diperlukan penelitian budidaya pasak bumi. Pasak bumi dapat dibudidayakan secara generatif maupun vegetatif. Secara generatif yaitu dengan benih (Rayan *et al.*, 2010), cabutan alam (Padua *et al.*, 1999) dan puteran (Suharti *et al.*, 2013). Sedangkan secara vegetatif dapat menggunakan teknik stek pucuk (Susilawati *et al.*, 2012) dan kultur jaringan (Rosmaina *et al.*, 2015).

Pada perbanyakan dengan cara cabutan alam, media saphir merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan dan pertumbuhan bibit pada tingkat persemaian. Penggunaan media arang sekam murni untuk penyapihan terbukti memberikan hasil yang baik (Susilowati, 2008). Namun demikian, diperlukan komposisi media yang tepat sebagai alternatif apabila media arang sekam tidak tersedia dalam jumlah yang mencukupi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media saphir terhadap keberhasilan pembibitan pasak bumi dengan cara cabutan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam rangka memberikan beberapa alternatif untuk penggunaan media saphir.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di persemaian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Ekosistem Hutan Dipterokarpa (B2P2EHD) di Samarinda, Kalimantan Timur. Secara geografis, lokasi berada pada 00°27'06,1" LU, 117°08'47,0" BT dan pada ketinggian 22 m dpl. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Mei sampai dengan Desember 2015.

B. Bahan dan Alat

Bahan penelitian yang digunakan adalah cabutan pasak bumi dari 2 populasi (Tabel 1), naungan paranet dengan intensitas 60%, sungkup plastik transparan, media tanam top soil, pasir, kompos, label dan kantong media 12 x 18 cm. Sedangkan peralatan yang digunakan meliputi pita survey, gembor, kaliper, meteran ukur, *tally sheet*, gunting stek dan alat tulis.

C. Prosedur Penelitian

Pengumpulan anakan pasak bumi dilakukan dari 2 populasi dengan cara cabutan. Seleksi dilakukan terhadap anakan dengan tinggi mendekati seragam dan kenampakan fenotip yang baik. Anakan dirapikan dengan memotong sebagian akar dan daun kemudian disapih ke kantong media ukuran 12 x 18 cm sesuai dengan perlakuan komposisi media. Tanaman dengan kombinasi populasi dan media kemudian disusun secara acak dalam bedengan yang diberi sungkup plastik transparan dibawah naungan paranet 60%. Selama pembibitan, dilakukan pemeliharaan meliputi: penyiraman, penyiangan, pengendalian dari serangan hama dan penyakit serta menjaga kelembaban dalam sungkup. Pengamatan dan pengambilan data dilakukan pada umur 4 bulan setelah saphir.

Tabel 1. Informasi kondisi lingkungan dari 2 populasi pasak bumi
Table 1. Information of environment condition of each pasak bumi populations

Lokasi	Letak geografis	Ketinggian tempat (m dpl)	Rata-rata curah hujan (mm/tahun)	Kelembaban (%)
Samboja	00°59'34,1" – 01°01'21,5" BT ¹ 116°52'08,4" – 116°57'42,5" LS ¹	52 – 109 ¹	1.682-2.314 ²	63 – 89 ²
Taman Nasional Kutai (TNK)	00°21'45,0" – 00°22'52,0" BT ¹ 117°28'00,5" – 117°28'29,6" LS ¹	15 – 119 ¹	2.000 ³	67 – 90 ³

Sumber : ¹Diolah dari data primer, ²Adinugroho *et al.*, (2007); ³Acep *et al.*, (2014)

D. Karakter yang Diamati

Karakter yang diukur meliputi pertumbuhan tinggi dan diameter bibit tanaman. Pengukuran tinggi dilakukan dari pangkal batang yang berbatasan dengan permukaan media sampai pucuk, sedangkan diameter dilakukan pada ketinggian 5 cm dari pangkal batang sesuai tanda batas yang dibuat.

E. Pengolahan dan Analisis Data

Rancangan yang digunakan adalah Acak Lengkap dengan 2 faktor yaitu media [M] dan populasi [P]. Faktor media terdiri dari 4 aras yaitu :

- M1 = top soil
- M2 = top soil : pasir (1:1)
- M3 = top soil : pasir : pupuk kompos (3:3:1)
- M4 = top soil : pupuk kompos (6:1)

Faktor populasi terdiri dari 2 populasi yaitu :

- P1 = Samboja
- P2 = Taman Nasional Kutai (TNK)

Masing-masing komposisi media menggunakan 20 bibit cabutan yang diulang sebanyak 3 kali. Dengan demikian keseluruhan objek pengamatan dari kombinasi perlakuan sebanyak 380 bibit cabutan.

Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang diterapkan dilakukan analisis varian. Model linier yang digunakan adalah sebagai berikut (Steel & Torrie, 1995):

$$Y_{ijk} = \mu + M_i + P_j + M_i * P_j + \epsilon_{ijk}$$

dengan :

- Y_{ijk} : pengamatan pada komposisi media ke-i dan populasi ke-j;
- μ : rerata umum pengamatan;
- M_i : pengaruh komposisi media ke-i;
- P_j : pengaruh populasi ke-j;
- $M_i * P_j$: pengaruh interaksi antara komposisi media ke-i dan populasi ke-j
- ϵ_{ijk} : random error

Apabila hasil analisis varian menunjukkan berbeda nyata, dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) (Steel & Torrie, 1995).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata persentase hidup cabutan pasak bumi dari semua perlakuan adalah sebesar 97,3% pada kisaran 91,67-100%. Terdapat 3 kombinasi perlakuan dengan persentase hidup 100% yaitu M4P1, M1P2 dan M2P2. Tunas baru mulai muncul setelah 10 minggu atau pada minggu ke 10 sebanyak 9,17%. Jika dilihat berdasarkan asal populasinya, maka populasi Samboja memiliki lebih banyak bahan cabutan yang telah muncul tunas (11,67%) dibandingkan dengan populasi TNK (6,67%). Hasil analisis varian terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter seperti pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil analisis varian seperti pada Tabel 2, menunjukkan bahwa hanya faktor populasi pada pertumbuhan diameter saja yang tidak berbeda nyata, sedangkan yang lain menunjukkan perbedaan yang sangat nyata.

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa penggunaan kompos [M3 dan M4] memberikan pengaruh pada pertumbuhan tinggi dan diameter yang lebih baik jika dibandingkan tanpa penggunaan kompos [M1 dan M2] (Tabel 3). Faktor populasi, yang merupakan asal sumber cabutan pasak bumi, juga menunjukkan perbedaan nyata dengan pertumbuhan tinggi dari populasi Samboja (3,7 cm) lebih baik dibandingkan dengan populasi TNK (2,2 cm). Namun sebaliknya untuk pertumbuhan diameter menunjukkan tidak berbeda nyata, populasi TNK (0,19 mm) lebih baik dibandingkan Samboja (0,18 mm) sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 2. Analisis varian pertumbuhan tinggi dan diameter bibit pasak bumi

Table 2. Analysis of variance of height and diameter growth of pasak bumi seedlings

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	
		Pertumbuhan tinggi	Pertumbuhan diameter
Media	3	52,410**	1,463**
Populasi	1	276,806**	0,035 ^{ns}
Media*Populasi	3	18,538**	0,679**
Eror	458	3,200	0,037
Jumlah	465		

Sumber: diolah dari data primer

Keterangan: * = berbeda nyata (*significant*); ** = berbeda sangat nyata (*highly significant*); ^{ns} = tidak berbeda nyata (*non significant*)

Tabel 3. Perbedaan faktor media terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter bibit pasak bumi

Table 3. The effects of growing media for height and diameter growth of pasak bumi seedlings

Perlakuan media	Karakter	
	Pertumbuhan tinggi	Pertumbuhan diameter
M1	2,1 b	0,1 b
M2	2,8 ab	0,1 b
M3	3,4 a	0,3 a
M4	3,5 a	0,3 a

Sumber: diolah dari data primer

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 1% (*Values followed by same letters are not significantly different at 1% significant level*)

Tabel 4. Perbedaan faktor populasi terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter bibit pasak bumi

Table 4. The effects of population for height and diameter growth of pasak bumi seedlings

Perlakuan populasi	Karakter	
	Pertumbuhan tinggi	Pertumbuhan diameter
Samboja	3,7 a	0,18 a
Taman Nasional Kutai	2,2 b	0,19 a

Sumber: diolah dari data primer

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 1% (*Values followed by same letters are not significantly different at 1% significant level*)

Tabel 5. Interaksi faktor media dan populasi terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter bibit pasak bumi

Table 5. The effects of interaction of growing media and population for height and diameter growth of of pasak bumi seedlings

Perlakuan interaksi media dengan populasi	Karakter	
	Pertumbuhan tinggi	Pertumbuhan diameter
M4P1	4,7 a	0,4 a
M3P1	4,4 a	0,2 bc
M2P1	3,1 b	0,1 c
M1P1	2,6 bc	0,1 c
M3P2	2,5 bc	0,4 a
M2P2	2,4 bc	0,1 bc
M4P2	2,3 bc	0,2 b
M1P2	1,5 c	0,1 c

Sumber: diolah dari data primer

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 1% (*Values followed by same letters are not significantly different at 1% significant level*)

Interaksi antara media dengan populasi menunjukkan bahwa M4P1 memberikan pengaruh pada pertumbuhan tinggi dan diameter bibit yang terbaik dibanding lainnya (Tabel 5). Pada pertumbuhan tinggi, kombinasi M4P1 dan M3P1 merupakan 2 terbaik dan berbeda nyata dengan lainnya, sedangkan pada pertumbuhan diameter M4P1 dan M3P2 adalah 2 terbaik dan berbeda nyata dengan lainnya.

Berdasarkan hasil penelitian diatas, dapat diketahui bahwa media saphir berperan dalam pertumbuhan semai pasak bumi, demikian pula dengan asal populasi cabutan pasak bumi. Penambahan pupuk kompos terbukti memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan tanpa menggunakan pupuk. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan media kompos dapat memacu pertumbuhan bibit. Beberapa kandungan kimia yang terdapat pada kompos menunjukkan bahwa kadar air kompos memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan top soil. Kemampuan menyimpan air pada media kompos lebih tinggi karena air bersama hara tanaman lebih mudah terlindi pada top soil dibandingkan media kompos. Dengan demikian ketersediaan hara dari media kompos pada tanaman akan meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter dan bobot kering semai (Putri, 2008).

Media kompos terkandung lebih banyak bahan organik yang merupakan sumber utama nitrogen di dalam tanah. Seperti diketahui bahwa nitrogen merupakan salah satu unsur penting bagi pertumbuhan tanaman di atas tanah dan memberikan warna hijau pada daun. Tanaman yang kurang memperoleh nitrogen akan tumbuh kerdil dan sistem perakaran yang terbatas. Tingginya bahan organik, nisbah C/N dan nitrogen total dalam media kompos telah menunjukkan bahwa jerapan N dalam media lebih tinggi bila dibandingkan dengan media tanpa kompos sehingga lebih tersedia bagi tanaman (Putri, 2008).

Faktor asal populasi pasak bumi juga memberikan perbedaan pada pertumbuhan bibit tanaman. Hal ini telah terbukti pada jenis-jenis tanaman hutan seperti *Shorea leprosula* (Mashudi, *et al.*, 2012) (Mashudi *et al.*, 2012), *S. Gysbertsiana* (Cahyono & Rayan, 2012) maupun jabon putih (Sudrajat *et al.*, 2014). Dalam penelitian ini, 2 populasi menunjukkan indikator bahwa populasi dari Samboja lebih

baik dibanding populasi TNK pada pertumbuhan tinggi.

Variasi pertumbuhan tinggi dan diameter antar populasi Samboja dan TNK kemungkinan disebabkan oleh perbedaan asal sumber benih, dimana secara geografis letak dari sumber benih memiliki kisaran yang cukup luas atau berjauhan antara satu dengan yang lain (Rohandi & Widyani, 2010). Menurut Zobel & Talbert (1984) bahwa perbedaan fenotipik antar pohon disebabkan oleh perbedaan lingkungan tempat pohon tersebut tumbuh, perbedaan genetik diantara pohon serta interaksi antara genetik dengan lingkungan dimana pohon tersebut tumbuh. Perbedaan geografi antar sumber benih mempengaruhi sifat genetik yang tinggi. Lebih lanjut, menurut Soekotjo (2004) keunggulan suatu tanaman sangat ditentukan oleh asal sumber benih (populasi), sehingga asal sumber benih perlu diperhatikan dalam kegiatan penanaman.

IV. KESIMPULAN

Kompos dapat digunakan sebagai tambahan pada media saphir. Hal ini karena dengan penambahan kompos terbukti memberikan hasil pertumbuhan tinggi dan diameter bibit pasak bumi yang lebih baik dibanding tanpa penggunaan kompos. Selain media saphir, asal sumber benih juga mempengaruhi keunggulan suatu tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Acep, U., Sumidi, Andriana, A., Nisa, Z., Annurahim, Kabanga, Y., ... Fatmasari, A. (2014). *Statistik Taman Nasional Kutai 2013*. Balai Taman Nasional Kutai. Bontang.
- Achmadi, S. S. (2009). *Strategi Pengembangan Biofarmaka Kehutanan Pelajaran Terpetik dari Kalimantan Timur*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Kementerian Kehutanan. Bogor.
- Adinugroho, W.C., Setiabudi, D., Gunawan, W., Atmoko, T., & Noorahyati. (2007). Potensi dan Hambatan Pengelolaan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Penelitian Samboja. In *Prosiding Seminar Pemanfaatan HHBK dan Konservasi Biodiversitas Menuju Hutan Lestari* (pp.108–118). Samboja: Balai Penelitian Teknologi Perbenihan. Samboja.
- Bhat, R., & Karim, A. A. (2010). Tongkat Ali (*Eurycoma longifolia* Jack) : A. Review on its Ethnobotany and Pharmacological Importance. *Fitoterapia*, 81, 669–679.

- Cahyono, D. D. N., & Rayan. (2012). Perbandingan Semai Empat Provenans *Shorea gysbertsiana* Burck di Persemaian. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa*, 6(1), 67–73.
- Effendy, N. ., Mohamed, N., Muhammad, N., Mohamad, I. N., & Shuid, A. N. (2012). *Eurycoma longifolia* : Medicinal Plant in the Prevention and Treatment of Male Osteoporosis due to Androgen Deficiency (Review). *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 1–9.
- Hady, M. L., & Kurniawan, A. . (2013). Pemasaran Pasak Bumi di Kalimantan. Retrieved May 12, 2013, from www.pasakbumikalimantan.com
- Mashudi, Pudjiono, S., Rayan, & Sulaeman, M. (2012). Pengaruh Asal Populasi dan Pohon Induk Terhadap Pertumbuhan Bibit Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq) Sebagai Materi Untuk Perbanyak Klonal. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa*, 6(2), 97–109.
- Padua, L. S. de (University of the P., Bunyaphatsara, N (Mahidol University, B., & Lemmons, R. H. M. J. (Wageningen A. U. (1999). *Plant Resources of South-East Asia No. 12: Medicinal and Poisonous Plants 1*. (L. S. de (University of the P. Padua, B. Bunyaphatsara, N (Mahidol University, & R. H. M. J. (Wageningen A. U. Lemmons, Eds.). Leiden, The Netherlands: Backhuys Publishers. <https://doi.org/10.1021/np990726c>
- Putri, A. . (2008). Pengaruh Media Organik Terhadap Mutu Bibit Cendana. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 2(1), 1–8.
- Rayan, Suastati, L., Armansah, & Supriadi. (2010). *Budidaya Tumbuhan Obat Jenis Pasak Bumi (Eurycoma sp) Pada Ekosistem Hutan Dipterocarpaceae*. Samarinda.
- Rifai, M. A. (1992). *Eurycoma longifolia* Jack. Tiga Puluh Tumbuhan Langka Indonesia. *Floribunda*, 2.
- Rohandi, A., & Widyani, N. (2010). Pertumbuhan Tiga Provenans Mahoni Asal Kostarika. *Tekno Hutan Tanaman*, 3(1), 7–11.
- Rosmaina, Zulfahmi, Sutejo, P., Ulfiatun, & Maisupratina. (2015). Induksi Kalus Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) Melalui Eksplan Daun dan Petiol. *Jurnal Agroteknologi*, 6(1), 33–40.
- Soekotjo. (2004). *Regime Silvikultur: Upaya Untuk Merehab dan Meningkatkan Potensi Hutan Indonesia*. Yogyakarta: Fakultas Kehutanan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Steel, R. G. ., & Torrie, J. H. (1995). *Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Sudrajat, D. J., Bramasto, Y., Siregar, I. Z., Siregar, U. J., Mansur, I., & Khumaida, N. (2014). Karakteristik Tapak, Benih dan Bibit 11 Populasi Jabon Putih (*Anthocephalus cadamba* Miq). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 11(1), 31–44.
- Suharti, T., Y., B., & Yuniarti, N. (2013). Kajian Pengembangan Tanaman Obat Dalam Sistem Agroforestri. In *Prosiding Seminar Agroforestri 2013. Kerjasama Balai Penelitian Teknologi Agroforestry-Fak. Pertanian Univ. Brawijaya-World Agroforestry Centre-Masyarakat Agroforestri Indonesia* (pp. 66–71).
- Susilawati, A., Supriyanto, Siregar, I. Z., & Subiakto, A. (2012). Perbanyak Tanaman Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) Melalui Stek Pucuk. *FORESTA Indonesian of Jurnal Forestry*, 1(1), 25–29.
- Susilowati, A. (2008). *Teknik Perbanyak dan Kekerabatan Genetik Pasak Bumi (Eurycoma longifolia* Jack). Thesis (Tidak dipublikasikan). Pascasarjana IPB Bogor.
- Tedifa. (2009). *Akar Pasak Bumi Cegah Kerusakan Hati*. Institut Pertanian Bogor . Bogor.
- Zobel, B. J., & Talbert, J. T. (1984). *Applied Forest Tree Improvement*. Canada: John Willey and Sons, Inc. Canada.
- Zuhud, E. A. M., & Hikmat, A. (2009). *Hutan Tropika Indonesia sebagai Gudang Obat bahan alam bagi kesehatan mandiri Bangsa*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Kementerian Kehutanan. Bogor.
- Zuraida, A., L., & Nuroniah, H. S. (2009). Perkembangan Biofarmaka Kehutanan. In *Bunga Rampai Biofarmaka Kehutanan Indonesia dari Tumbuhan Hutan Untuk Keunggulan Bangsa dan Negara*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Kementerian Kehutanan. Bogor.