

PRODUKSI GETAH PINUS (*Pinus merkusii* Jung et de Vriese) PADA BERBAGAI DIAMETER BATANG MENGGUNAKAN SISTEM KOAKAN DI DESA NAMO KECAMATAN KULAWI KABUPATEN SIGI

Budiman Mampi¹⁾ Abdul Hapid²⁾ Muthmainnah²⁾

Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tadulako
Jl. Soekarno-Hatta Km. 9 Palu Sulawesi Tengah 94111

¹⁾Mahasiswa Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako
Korespondensi : mampibudi17@gmail.com

²⁾Staf Pengajar Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako

Abstract

Pine trees (*Pinus merkusii* Jung et de Vriesie) are one type of plant that is widely used in reforestation and industrial plantations. In addition, Pine is also one of the types of forest plants that have multiple benefits because in addition to producing wood it also produces sap that can produce gonderukem and turpentine. Utilization of non-timber forest products, especially tapping pine resin in Namu Village has not been done optimally. To find out how much the production of pine sap is produced with certainty, a research is conducted on the amount of pine tapping production in Namu Village, Kulawi District, Sigi Regency. The research was conducted for 3 months, from November 2015 to February 2016. The study site was located in Namu Village, Kulawi District, Sigi Regency, Central Sulawesi Province. This study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments, namely: (a) Class diameter I = 60-70 cm, (b) Class diameter II = 70-80 cm, (c) Class diameter III = 80-90 cm, (d) IV diameter class = 90-100 cm with 5 replications. The research data was analyzed by variance. The results showed that the value of pine sap production (*Pinus merkusii* Jung et de Vriese) in IV diameter class (90-100 cm) was 37.882 gr / tree / 7 days, diameter III class (80-90 cm) was 35.602 gr / tree / 7 days, diameter II class (70-80 cm) is 31,934 gr / tree / 7 days and class diameter I (60-70 cm) is 28.84 gr / tree / 7 days. From these results, the treatment of IV diameter classes is significantly different from the treatment of diameter classes III, II, and I.

Keywords: Production of Pine Gum, Diameter Class, Koakan

PENDAHULUAN

Latar belakang

Hutan mempunyai manfaat penting bagi kehidupan, yaitu adanya hasil hutan berupa kayu dan non kayu. Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) merupakan sumber daya alam yang sangat melimpah di Indonesia dan memiliki prospek yang sangat baik untuk dikembangkan. Hasil Hutan Bukan Kayu memiliki nilai yang jauh lebih ekonomis dibandingkan dengan nilai kayu yang sampai saat ini masih dianggap sebagai produk utama. Hasil Hutan Bukan Kayu penting untuk kelestarian sebab proses panen biasanya dapat dilakukan secara lestari dan tanpa kerusakan hutan, salah satunya dengan memanfaatkan HHBK berupa getah pinus. Getah pinus sebagai komoditi hasil hutan bukan kayu yang penting dalam bidang

kehutanan serta memberikan manfaat bagi industri (Tarigan, 2012).

Dari sekian banyak jenis Pinus yang dicoba penanamannya, ternyata keputusan untuk menanam secara besar-besaran jatuh pada *P. merkusii* Jungh et. de. Vriese. Keputusan tersebut berdasarkan kepada manfaat dan keuntungan atau kebaikan ekonomi, sosial dan ekologi (Chanan, 2009). Lebih lanjut Chanan (2009), dari segi ekonomi *P. merkusii* Jungh et.de Vriese mampu menjadi sumber komoditi perdagangan yang menguntungkan, cukup banyak menyerap tenaga kerja setempat dan penghasil bahan industri. Aspek sosial sebagai dampak langsung dari manfaat ekonomi dari hutan pinus yang dimanfaatkan secara baik dapat memperbaiki penghidupan masyarakat disekitarnya. Secara ekologis *P. merkusii* merupakan jenis kayu yang mampu

membentuk penutupan vegetasi permanen bersama jenis-jenis tumbuhan lain, sehingga fungsi hidrologi dan konservasi tanah dapat tercapai. Rahayu dan Mutaqin (2012) menambahkan, beberapa keuntungan yang didapatkan dari tanaman *P. merkusii* Jungh et de.Vriese antara lain : 1. Pertumbuhan relatif cepat bila dibandingkan dengan jenis lainnya. 2. Tidak memerlukan tempat tumbuh dengan syarat-syarat tertentu, dan dapat tumbuh mulai 200 – 2000 m dpl. 3. Perakaran cukup kuat dan cukup dalam hingga dapat mencegah atau mengurangi bahaya erosi pada tanah-tanah kritis. Tanaman ini pada awalnya digunakan sebagai tanaman reboisasi dan penghijauan karena pertumbuhannya yang cepat serta merupakan jenis tanaman pionir (Cahyono dkk, 2007).

Getah pinus dapat diperoleh melalui pelukaan atau penyadapan (Doan, 2007). Getah pinus mampu menghasilkan manfaat berupa gondorukem dan terpentin. Kegunaan dari gondorukem adalah sebagai bahan vernis, bahan pembuat sabun, bahan pembuat batik, bahan solder, tinta printer, cat dan lain-lain. Terpentin bisa digunakan sebagai bahan pengencer cat dan vernis, bahan pelarut lilin dan bahan pembuatan kamper sintesis (Lestari, 2012).

Pemanfaatan hasil hutan non kayu, terutama penyadapan getah pinus di Desa Namo belum dilakukan secara maksimal, terutama dalam pengambilan getah pinus. Untuk mengetahui seberapa besar jumlah produksi getah pinus yang dihasilkan secara pasti maka dilakukan penelitian terhadap jumlah produksi penyadapan getah pinus di Desa Namo Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi.

Rumusan masalah

Masyarakat Desa Namo telah menerapkan penyadapan dengan metode koakan maka permasalahan dalam penelitian ini seberapa besar jumlah produksi getah pinus yang dihasilkan dengan metode koakan di Desa Namo Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produksi getah pinus dan pengaruh diameter pohon terhadap produksi getah pinus yang dihasilkan dengan metode koakan di Desa Namo Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi.

Kegunaan penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai potensi getah pinus di Desa Namo yang akan dijadikan dasar untuk perencanaan penyadapan getah pinus di Desa Namo Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan yaitu dari bulan November 2015 sampai Februari 2016. Lokasi penelitian bertempat di Desa Namo, Kecamatan Kulawi, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tegakan pohon pinus dengan umur ± 50 tahun. Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kadukul, pita meteran, talang sadap, tempat penampungan, *tally sheet*, parang, paku, palu, timbangan, kamera.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan kelas diameter berbeda yaitu:

- a. Kelas Diameter I = 60 - 70 cm
- b. Kelas Diameter II = 70 - 80 cm
- c. Kelas Diameter III = 80 - 90 cm
- d. Kelas Diameter IV = 90 - 100 cm

Setiap perlakuan diulang lima kali sehingga terdapat 20 unit sampel percobaan.

Pengambilan dan Pembuatan Contoh Uji

Pohon yang digunakan untuk pembuatan uji adalah pohon memenuhi kriteria kelas I - IV, kemudian dilakukan penyadapan getah pinus dengan menggunakan sistem koakan, dengan urutan kerja sebagai berikut :

- a) Bagian batang pohon yang akan disadap kulitnya dibersihkan setebal 3 mm tanpa melukai kulitnya.
- b) Kemudian dibuat koakan permulaan dengan alat sadap yang disebut kadukul.
- c) Koakan berukuran 10 cm x 10 cm dan dalamnya 2 cm (termasuk ketebalan kulit).

- d) Getah yang keluar dialirkan melalui talang dan ditampung menggunakan tempurung :
1. Pemasangan talang ditempelkan pada tepi bawah koakan dan dipaku pada kedua sisinya.
 2. Ukuran talang 10 cm x 5 cm dengan bentuk melengkung yang terbuat dari seng.
- e) Pembaharuan koakan dilakukan setiap 3 hari sekali perpanjang koakan 3 cm.
- f) Pemungutan getah dilakukan setiap 7 hari selama 1 bulan.

Cara perlakuan dalam kegiatan penyadapan getah pinus bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Cara penyadapan getah pinus dengan sistem koakan.

Analisis data

Data penelitian ini dianalisis dengan sidik ragam sesuai metode penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL). Model linear rancangan acak lengkap menurut (Hanafiah, 2005) adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + E_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Nilai Pengamatan dari kelas diameter ke i dan ulangan ke j

μ = Rerata umum

α_i = Pengaruh Faktor Perlakuan pada taraf ke i

E_{ij} = Percobaan pada taraf ke i dan taraf ke j

Selanjutnya untuk mengetahui adanya perbedaan pengaruh antara taraf-taraf yang dicobakan dengan menggunakan analisis sidik ragam. Apabila pengujian dengan sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata ($F\text{-Hitung} > F\text{-Tabel}$) maka diadakan uji lanjut dengan

memperhatikan nilai koefisien keragaman (KK).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam produksi getah pinus pada kelas diameter yang berbeda disajikan pada tabel 1 :

Tabel 1. Analisis sidik ragam produksi getah

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	238,858 21	79,6194 0333	34,147712 19**	3,24	5,29
Error	16	37,3058 8	2,33161 75			
Total	19	276,164 09				

pinus (gr/pohon/7 hari) pada kelas diameter yang berbeda.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kelas diameter berpengaruh sangat nyata pada produksi getah pinus. Untuk mengetahui pengaruh kelas diameter terhadap produksi getah, maka dilakukan uji lanjut beda nyata jujur pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

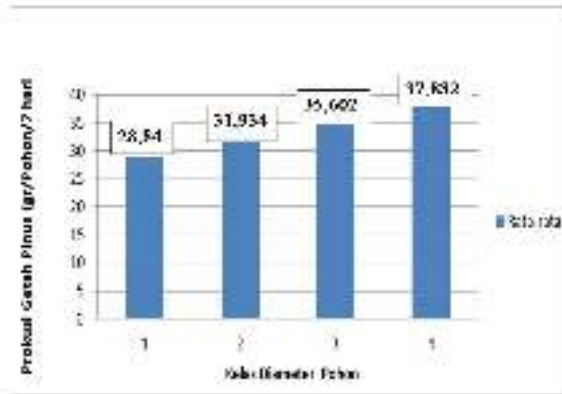
Tabel 2. Uji BNJ produksi getah pinus pada kelas diameter berbeda.

Diameter	Rerata	BNJ 5%
IV	37,882 ^a	0,54
III	35,602 ^b	
II	31,934 ^c	
I	28,84 ^d	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda sangat nyata pada taraf uji BNJ 5 % (sumber : data primer setelah diolah)

Berdasarkan Uji BNJ taraf 5 % seperti yang disajikan pada tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa perlakuan IV= 37,882 gr/pohon/7hari, menunjukkan perbedaan dengan perlakuan III=35,602 gr/pohon/7hari menunjukkan perbedaan dengan perlakuan II=31,934 gr/pohon/7hari dan perlakuan I = 28,84 gr/pohon/7hari.

Dari hasil analisis sidik ragam produksi getah pinus yang dihasilkan selama satu bulan menunjukkan berpengaruh sangat nyata. Untuk menentukan hasil rata-rata dari produksi getah pinus pada setiap perlakuan, dengan pembaharuan koakan selama satu bulan. Dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Produksi Rata-rata Getah Pinus pada Kelas Diameter Berbeda

Pembahasan

Hasil Soetomo (1971) dalam Huda (2011), menyatakan ada tiga sistem penyadapan yang digunakan dalam menyadap getah pinus: 1. Sistem koakan (*quarre system*) 2. Sistem bor 3. Sistem amerika (*ritser system*). Sistem koakan ini berasal dari Perancis dan merupakan cara penyadapan yang paling sederhana diantara sistem lainnya (Wibowo, 2006). Menurut Perangin-angin (2014), selama ini metode *quarre* atau yang dikenal dengan metode koakan merupakan metode yang paling sering digunakan untuk menyadap getah pinus. Adapun kelebihan metode ini adalah mudah dan murah dalam proses pelaksanaannya.

Menurut Sutjipto (1977) dalam Guntur (2006), pohon pinus yang akan disadap harus memenuhi beberapa ketentuan. Umumnya pohon pinus yang akan disadap dipilih dan ditentukan menurut 2 cara, yaitu dengan dasar diameter minimum (*limit cupping diameter*) dan pemilihan pohon (*selective cupping*).

Dari penelitian ini pohon pinus yang akan disadap menggunakan cara diameter minimum yaitu pemilihan pohon pinus yang akan disadap yang memiliki diameter di atas 20 cm yaitu sekitar 60 cm – 100 cm. Cara ini dimaksudkan agar pengambilan getah pada setiap riap tumbuh pohon agar tercapai

produksi getah yang maksimum dan tidak mengganggu pertumbuhannya

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa produksi getah pinus pada kelas diameter 90-100 cm sebesar (37,882 gr/pohon/7hari), lebih besar dari pada kelas diameter 60-70 cm sebesar (28,84 gr/pohon/7hari) adanya perbedaan produksi getah yang dihasilkan disebabkan karena kelas diameter batang juga berpengaruh pada produksi getah, besarnya produksi getah pada diameter 90-100 cm dikarenakan volume kayu gubal besar sehingga saluran resin yang banyak sehingga getah yang dihasilkan lebih banyak dari pada kelas diameter 60-70 cm dikarenakan volume kayu gubal relatif kecil sehingga memiliki saluran resin yang sedikit, akibatnya adalah getah yang dihasilkan juga rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wibowo (2006), bahwa pengaruh diameter pohon terhadap produksi getah pinus berhubungan dengan pertumbuhan diameter pohon. Sehingga dengan adanya pertumbuhan diameter pohon, menyebabkan volume kayu gubal semakin besar. Oleh karena itu semakin besar volume kayu gubal, maka saluran getah yang terkandung pada pohon pinus akan semakin banyak dan produksi getah pinus akan semakin meningkat. Getah yang dihasilkan pohon *Pinus merkusii* digolongkan sebagai oleoresin yang merupakan cairan asam-asam resin dalam terpentin yang menetes ke luar apabila saluran resin pada kayu atau kulit pohon jenis daun jarum tersayat atau pecah. Penamaan oleoresin ini dipakai untuk membedakan dari getah (natural resin) yang muncul pada kulit atau dalam rongga-rongga jaringan kayu dari berbagai genus anggota Dipterocarpaceae atau Leguminosaceae dan Caesalpiniaceae (Hillis, 1987 dalam Adhi, 2008). Menurut Aritonang (2013), saluran getah resin bukan merupakan bagian dari kayu, tetapi berupa rongga yang dikelilingi oleh sel-sel parenkimatis atau sel epitel. Seluruh lapisan yang mengelilingi saluran resin disebut epitellium. Mariana (2008) menambahkan, saluran resin adalah suatu saluran yang terdapat pada saluran pohon pinus, maka getah yang mengandung resin akan keluar melaluinya, saluran ini ada apabila pohon pinus dilukai.

Penelitian produksi getah pinus dengan penyadapan metode koakan atau metode *quarre* telah dilakukan oleh Leksono (1994) dalam Sukarno *et al* (2012) di Jember dan Sumedang dengan produksi getah rerata 21,8 g/7hari/pohon dan Wibowo (2006) di Jawa Barat dengan produksi rata-rata getah pinus yang dihasilkan pada kelas diameter IV 35 up cm sebesar 12,084 gr/pohon/hari. Hasil penelitian tersebut berbeda dengan hasil penelitian ini, hal ini diduga disebabkan oleh perbedaan ukuran diameter, umur, cuaca dan tempat tumbuh. Hal ini didukung oleh pendapat (Setyowiharto, 2008), bahwa potensi produksi getah dari suatu tegakan pinus cenderung bervariasi, yang disebabkan karena perbedaan umur, ketinggian tempat tumbuh, diameter, luas bidang dasar, dan faktor-faktor lainnya. Hal yang sama juga dinyatakan oleh Lestari (2012), produktivitas getah pinus dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain faktor dari dalam pohon itu sendiri seperti jenis, diameter dan umur tegakan. Menurut (Hutabalian, dkk (2015), semakin besar diameter maka semakin besar produksi getah yang dihasilkan, sebaliknya semakin kecil diameter maka semakin sedikit produksi getah yang dihasilkan. Ketinggian tempat tumbuh pohon pinus dari permukaan laut akan mempengaruhi produksi getah. Semakin tinggi tempat tumbuh maka getah akan menggumpal dan aliran getah akan terhambat karena rendahnya suhu udara dan intensitas cahaya matahari, sehingga produksi getah menurun (Rochidayat dan Sukawi, 1979 dalam Setyowiharto, 2008). Aرسال (2008) menambahkan, pohon pada kelerengan yang lebih tinggi cukup mendapatkan sinar matahari yang memungkinkan pohon dapat melakukan aktivitas fotosintesis dengan baik untuk pertumbuhannya, dan apabila koakan yang dibuat pada pohon pinus terkena sinar matahari maka getah pinus tersebut tidak akan menggumpal sehingga saluran resin tidak akan tertutup oleh gumpalan getah tersebut. Dikarenakan, *P. merkusii* tergolong jenis yang membutuhkan cahaya sinar matahari secara penuh (jenis heliophytes) dalam proses pertumbuhannya. Berkurangnya intensitas dan pendeknya waktu cahaya matahari yang diterima dapat menghambat pertumbuhan pohon, karena kegiatan fotosintesa menjadi

menurun (Salatta, 2013). Sofyan (1999) dalam Listyandari (2009), produksi getah pinus selain dipengaruhi oleh ketinggian tempat juga dipengaruhi umur pohon. Semakin tua suatu pohon pinus maka semakin tinggi produksi getah yang dihasilkan. Tegakan *Pinus merkusii* yang berumur tua cenderung menghasilkan getah yang lebih banyak daripada yang berumur muda. Doan (2007), curah hujan akan mempengaruhi kelembaban sekitar luka sadapan. Curah hujan yang tinggi akan menyebabkan kelembaban disekitar luka sadapan menjadi tinggi dan hal tersebut dapat menyebabkan getah cepat menggumpal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil produksi getah pinus (*Pinus merkusii* Jung et de Vriese) pada berbagai diameter batang menggunakan sistem koakan di Desa Namo Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil rata-rata keseluruhan produksi getah pinus di Desa Namo Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi selama 1 bulan dengan sistem koakan adalah 33,5645 (gr/pohon/7 hari)
2. Diameter pohon pinus berpengaruh nyata terhadap produksi getah pinus, dengan kelas diameter IV (90-100 cm) sebesar 37,882 gr/pohon/7 hari, kelas diameter III (80-90 cm) sebesar 35,602 gr/pohon/7 hari, kelas diameter II (70-80 cm) sebesar 31,934 gr/pohon/7 hari dan kelas diameter I (60-70 cm) sebesar 28,84 gr/pohon/7 hari.
3. Semakin besar diameter pohon pinus semakin besar pula jumlah produksi getah pinus yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi Y.A. 2008. *Pengaruh Jumlah Sadapan Terhadap Produksi Getah Pinus (Pinus merkusii) Dengan Metode Koakan Di Hutan Pendidikan Gunung Walat Kabupaten Sukabumi Jawa Barat*. Skripsi. Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Aritonang W. 2013. *Peluang Usaha Getah Pinus Dalam Pasar Industri Domestic*

- dan Internasional. <http://hutanb2011.blogspot.co.id/2013/06/peluang-usaha-getah-pinus-dalam-pasar.html>. Diakses tanggal 12 Januari 2017.
- Arsal. 2008. *Pengaruh Waktu Dan Letak Ketinggian Sadapan Terhadap Produksi Getah Pinus (pinus merkusii Jung et de Vries) Di Desa Uwemanje Kecamatan Marawola Kabupaten Donggala*. Skripsi. Program Studi Manajemen Hutan Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako.
- Doan A.N.G. 2007. *Ciri-ciri Fisik Pinus (Pinus merkusii Jungh et de Vriese) Banyak Menghasilkan Getah dan Pengaruh Pemberian Stimulansia Serta Kelas Umur terhadap Produksi Getah Pinus di RPH Sawangan dan RPH Kemiri, KPH Kedu Selatan Perum Perhutani Unit I Jawa Tengah*. Skripsi. Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Cahyono S.A., Nugroho N.P., Indrajaya Y. 2007. *Alokasi Pengeluaran Rumah Tangga Penyadap Getah Pinus Di Desa Somagede, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah*. Jurnal Ilmu Kehutanan Vol. 1 No. 1, Januari 2007.
- Chanan M. 2009. *Respon Perkecambahan Benih dan Pertumbuhan Semai Pinus (Pinus merkusii Jung et de Vriese) Dengan Aplikasi Konsentrasi Dan Lama Perendaman Larutan Abiotik*. Jurnal Gamma Vol. 5 No. 1, September 2009.
- Guntur, M. 2006. *Pengaruh Konsentrasi Stimulan dan Periode Pembaharuan Sadapan Terhadap Produksi Getah Pinus (Pinus Merkusii Jungh et de vries) di Desa Uwemanje Kecamatan Marawola Kabupaten Donggala Provinsi Sulawesi tengah*. Skripsi. Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako.
- Hanafiah K.A. 2005. *Rancangan Percobaan Plikatif*. Divisi Buku Perguruan Tinggi PT. Raja Grafindo Perseda. Jakarta.
- Huda C. 2011. *Kontribusi Pendapatan Penyadap Getah Pinus Terhadap Kebutuhan Rumah Tangga Masyarakat Sekitar Hutan Di RPH Gombang, BKPH Ketapang, KPH Banyuwangi Utara, PERUM PERHUTANI Unit II Jawa Timur*. Skripsi. Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Hutabalian J.P., Batubara R., Dalimunthe A. 2015. *Pengaruh Diameter dan Konsentrasi Stimulansi Asam Cuka (C₂H₄O₂) Terhadap Produktivitas Getah Pinus (Pinus merkusii Jungh et de Vriese) (Effect of Diameter and Concentration of Stimulansia Vinegar Acid (C₂H₄O₂) Pine Sap Productivity (Pinus merkusii Jungh et de Vriese)*. Peronema Forestry Science Journal Vol. 4, No. 3, 2015.
- Lestari L. 2012. *Pengaruh Periode Pelukaan Pada Penyadapan Getah Pinus Dengan Metode Bor Di Hutan Pendidikan Gunung Walat Kabupaten Sukabumi Jawa Barat*. Skripsi. Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Listyandari A.K. 2009. *Pengelolaan Tegakan Pinus Di Taman Nasional Gunung Merapi (Studi Kasus Penyadapan Getah Pinus oleh Masyarakat Desa Ngargomulyo, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah)*. Skripsi. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Mariana. 2008. *Teknik Dan Waktu Penyadapan Terhadap Produksi Getah Pinus (Pinus merkusii Jung et de Vries) Di Desa Uwemanje Kecamatan Marawola Kabupaten Donggala*. Skripsi. Program Studi Manajemen Hutan Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako.
- Perangin-Angin A.K. 2014. *Penyadapan Getah Pinus Dengan Metode Bor Di Hutan Aek Nauli Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara*. Skripsi. Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Rahayu N., Mutaqin T. 2012. *Kajian Konsentrasi Larutan Efektive Mikroorganisme-4 (EM4) dan Macam Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Semai Pinus (Pinus merkusii Jungh et de Vriese)*. Jurnal Gamma Vol. 7 No. 2, Maret 2012.

- Salatta M.K. 2013. *Pinus (Pinus merkusii Jungh et de Vriese) dan Keberadaannya Di Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan*. Info Teknis EBONI Vol. 10 No. 2, Desember 2013.
- Setyowiharto A. 2008. *Penyusunan Model Penduga Potensi Getah Pinus (Pinus merkusii Jungh. et De Vriese) Di KPH Cianjur PERUM PERHUTANI Unit III Jawa Barat dan Banten*. Skripsi. Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Sukarno A., Hardiyanto E.B., Marsoemi S.N., Na'iem M. 2012. *Pengaruh Perbedaan Kelas Umur terhadap Produktivitas Getah Pinus merkusii Jungh et de Vriese Ras Lahan Jawa melalui Penyadapan Getah Metode Bor (Effect Of Among Age Class Differences On Oleoresin Production Pinus merkusii Jungh et de Vriese Java Land Race Tapping By Drill Method)*. J-PAL Vol. 3 No. 1, 2012.
- Tarigan E. 2012. *Penggunaan Stimulansia Etrat Pada Penyadapan Getah Pinus merkusii, Pinus oocarpa, dan Pinus Insularis Di Hutan Pendidikan Gunung Walat*. Skripsi. Departemen Manajemen Hutan Fakultas kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Wibowo P. 2006. *Produktifitas Penyadapan Getah Pinus merkusii Jungh. et de Vriese dengan menggunakan sistem koakan (Quarre System) Di Hutan Pendidikan Gunung Walat Kabupaten Sukabumi Jawa Barat*. Skripsi. Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.