



**PRODUKTIVITAS RESIN *PINUS MERKUSII* JUNGH ET DE VRIESE
PADA KELAS UMUR DAN KETINGGIAN TEMPAT TUMBUH YANG
BERBEDA**

Productivity of Resin Pinus Merkusii Jungh Et De Vriese in Several Class Ages and Altitudes

Arip Wijayanto¹, Nurmadina²

^{1, 2)}Politeknik Industri Furnitur dan Pengolahan Kayu, Jalan Wanamarta Raya No.20 Kawasan Industri Kendal.

Email: wijayanto.arip@gmail.com, nurma.dinna@gmail.com

Diterima: 11 Mei 2021, Direvisi: 19 Mei 2021, Disetujui: 14 Juli 2021

DOI: 10.31849/forestra.v16i2.6765

ABSTRACT

Pine resin production is influenced by several factors, including altitudes and the different classes of age . In addition, the productivity of pine resin is also influenced by weather and climate. The aim of study that entitled oductivity of Resin Pinus Merkusii Jungh Et De Vriese in Several Class Ages and Altitudes, was to investigate pine resin productivity in Forest Management Resort Guyangan, Perum Perhutani, based on variation of altitudes and class ages classified by Perum Perhutani. This study used resin production data that taped by quare methode from Forest Management Resort Guyangan, and then data were analysed with microsoft office excel. The result of this study showed that the highest pine resin productivity is 0.22 kg/tree/month for class age (KU) V and IV, and the lowest pine resin productivity, i.e. 0,19 kg/tree/month is for KU VII. Based on altitudes, resin productivities for 500-799 (mdpl) and 800-999 (mdpl) were 0,22 kg/tree/month and 0,20 kg/tree/month respectively. Based on this study, it can be concluded that the higher altitudes the lower pine resin productivity. Meanwile basedon the age class, the productivity of pine resin in different age class shows different values.

Keywords: class age, altitude, pine resin, productivity

ABSTRAK

Produksi resin pinus dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah ketinggian tempat tumbuh dan kelas umur yang berbeda. Selain itu produktivitas resin pinus juga dipengaruhi oleh cuaca dan iklim. Penelitian yang berjudul Produktivitas Resin Pinus Merkusii Jungh Et De Vriese pada Kelas Umur dan Ketinggian Tempat Tumbuh yang Berbeda ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas resin pinus di Resort Pemangkuhan Hutan (RPH) Guyangan, Perum Perhutani berdasarkan pengelompokan ketinggian tempat tumbuh dan kelas umur yang dilakukan oleh Perum Perhutani. Penelitian ini menggunakan data produksi resin Pinus yang disadap menggunakan sistem koakan pada RPH Guyangan, kemudian diolah



dan dianalisis dengan menggunakan Microsoft office excel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan kelas umurnya, nilai produktivitas tertinggi dihasilkan oleh kelompok tegakan Pinus KU V dan IV yaitu sebesar 0,22 kg/phn/bulan, sedangkan produktivitas terendah yaitu sebesar 0,19 kg/phn/bulan dihasilkan oleh kelompok tegakan Pinus KU VII. Hasil penelitian produktivitas resin Pinus berdasarkan ketinggian lokasi tempat tumbuh dapat diketahui bahwa besarnya produktivitas masing-masing ketinggian tempat tumbuh adalah 0,22 kg/phn/bulan untuk ketinggian 500-799 (mdpl) dan 0,20 kg/pohon/bulan untuk ketinggian 800-999 (mdpl). Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi tempat tumbuh maka akan semakin menurun tingkat produktivitas resin yang dihasilkan. Sedangkan berdasarkan kelas umurnya maka produktivitas resin pinus pada kelas umur yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda pula.

Kata kunci: kelas umur, ketinggian tempat tumbuh, produktivitas, resin pinus

I. PENDAHULUAN

Salah satu hasil hutan bukan kayu yang dihasilkan dari bidang kehutanan di Indonesia adalah resin pinus. Resin pinus yang dihasilkan dari jenis pohon pinus (*Pinus merkusii*). Pohon Pinus merupakan salah satu spesies dari *Pinus sp.* yang banyak tumbuh di Indonesia, terutama Sumatera dan Jawa. Di Pulau Jawa, pohon Pinus banyak ditanam oleh Perum Perhutani, termasuk di wilayah Resot Pemangkuan Hutan (RPH) Guyangan yang berlokasi di Ponorogo. Kayu yang dihasilkan oleh pohon Pinus dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku furnitur, kayu konstruksi, pulp, dan kertas. Kayu pinus juga terbukti mengandung senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan dan antijamur (Wijayanto *et al.*, 2015). Sementara itu resin yang dihasilkan oleh pohon Pinus dapat

dimanfaatkan sebagai bahan baku gondorukem dan terpentin yang memiliki nilai ekonomis tinggi.

Proses pemungutan resin Pinus yang dilakukan oleh Perhutani dilakukan dengan metode koakan dan diperbaharui setiap tiga hari sekali. Oleh karena itu produktivitas dari resin yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh perilaku penyadap dalam memperbaharui sadapan (Wijayanto *et al.*, 2019). Selain perilaku penyadap, Produktivitas resin pinus juga dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya adalah perbedaan umur (Evayanti *et al.*, 2019; Sudrajat *et al.*, 2002; Sukarno *et al.*, 2012), perbedaan diameter (Hadiyane *et al.*, 2015; Mampi *et al.*, 2018; K. C.S. Rodrigues *et al.*, 2008), luas bidang penyadapan (Darmastuti *et al.*, 2016; Lempang, 2017), metode penyadapan



(Hadiyane *et al.*, 2015; Lempang, 2017) dan faktor lainnya, seperti cuaca (Kelly C.S. Rodrigues & Fett-Neto, 2009; Wijayanto *et al.*, 2019) dan jenis hutan (Prasetya *et al.*, 2017). Pengaruh waktu dan cuaca telah dilaporkan oleh Wijayanto *et al.*, (2019) yaitu pada musim kemarau produktivitas resin pinus lebih tinggi dibandingkan musim penghujan dan pada tahun 2017 terjadi peningkatan produktivitas resin pinus dari tahun sebelumnya. Hal ini diduga karena adanya musim panas sepanjang tahun. Dilaporkan oleh Kompas (2018) bahwa tahun 2017 merupakan tahun terpanas tanpa *el nino*.

Berdasarkan umurnya, pernah dilakukan penelitian produksi resin pinus dengan metode bor pada tegakan pinus KU III s.d. KU VI di Malang (Sukarno *et al.*, 2012). Penelitian sebelumnya juga telah melaporkan produksi pinus dengan metode koakan pada tegakan KU VII di Jember (Evayanti *et al.*, 2019). Sementara itu dalam penelitian lainnya juga telah dilaporkan produksi resin Pinus berdasarkan umur yang di bagi dalam tiga kelompok yaitu 15 tahun,

18 tahun, dan 24 tahun (Sudrajat *et al.*, 2002). Pembagian kelompok umur tersebut tidak sesuai dengan pembagian KU yang dilakukan oleh Perum Perhutani, yaitu pengelompokan KU pada setiap rentang 5 tahun. Sampai saat ini belum pernah dilakukan penelitian secara komprehensif terkait produktivitas resin Pinus pada kelompok KU yaitu dari KU III s.d. KU VII dengan kategori ketinggian tempat tumbuh yang berbeda.. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat produktivitas resin Pinus pada ketinggian tempat tumbuh 500-799 (mdpl) dan 800-999 (mdpl), dimana pada dua ketinggian tersebut banyak ditanam pohon pinus sesuai klasifikasi ketinggian tempat tumbuh yang dilakukan oleh Perum Perhutani. Penelitian ini juga bertujuan mengetahui produktivitas resin pada berbagai KU, yaitu KU I s.d. KU VII pada tegakan Pinus di RPH Guyangan, Perum Perhutani.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data yang dihimpun dari laporan produksi resin pinus di Perum Perhutani, RPH Guyangan, BKPH Ponorogo Barat, KPH Lawu Ds. pada Bulan



Januari s.d. Agustus tahun 2017. Data yang digunakan adalah data produksi resin pinus pada ketinggian 500-799 (mdpl) dan 800-999 (mdpl), dan KU I s.d. KU VII, yang luas totalnya adalah 283,9 Ha dari total luas sadapan pinus RPH Guyangan sebesar 464,6 Ha. Luas sadapan yang dimiliki oleh RPH Guyangan adalah sebesar 80% dari total luasan sadapan BKPH Ponorogo Barat (593,0 Ha).

Data tahun 2017 digunakan karena berdasarkan hasil penelitian Wijayanto *et al.*, (2019) produktivitas resin pinus pada musim kemarau lebih tinggi dibandingkan musim penghujan, dan pada tahun 2017 terjadi peningkatan produktivitas resin pinus dari tahun sebelumnya, yang diduga disebabkan oleh adanya musim panas sepanjang tahun. Dilaporkan oleh Kompas (2018) bahwa tercatat dalam sejarah dunia bahwa tahun 2017 merupakan tahun terpanas tanpa *el nino*. Oleh karena produksi resin pinus dipengaruhi oleh cuaca, maka adanya musim panas yang lebih lama jelas mempengaruhi produksi resin pinus. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang produktivitas resin pinus di saat

musim kemarau yang panjang mengingat adanya fenomena *el nino* yang mungkin terjadi setiap 2 s.d. 8 tahun sekali.

Tegakan pinus pada RPH Guyangan berasal dari kegiatan penanaman rutin oleh Perum Perhutani dengan jenis *Pinus merkusii*. Pemungutan resin pinus yang dilakukan oleh Perum Perhutani menggunakan metode koakan/ quare. Untuk merangsang produksi resin maka disemprotkan stimulan setelah pembaharuan koakan. Pembaharuan koakan sendiri umumnya dilakukan setiap tiga hari sekali. Data yang didapatkan dari RPH Guyangan diantaranya adalah data potensi sadapan (jumlah pohon, ketinggian tempat tumbuh, kelas umur dan luas sadapan) dan data produksi bulanan resin pinus. Kemudian data yang diperoleh direkapitulasi dalam bentuk tabel dan diolah menggunakan *Microsoft office excel*.

Produktivitas resin pinus diperoleh dengan membandingkan data produksi resin terhadap jumlah pohonnya. Produktivitas resin tersebut dianalisis berdasarkan ketinggian lokasi tempat tumbuh dan kelas umur (KU) dari tegakan pinus. Ketinggian



lokasi tempat tumbuh diklasifikasikan menjadi dua, yaitu ketinggian 500-799 (mdpl) dan 800-999 (mdpl). Sedangkan pengklasifikasian kelas umur mengikuti peraturan yang ditentukan oleh Perhutani, yaitu KU III merupakan tegakan berumur 10 tahun s.d. 15 tahun, KU IV tegakan berumur 16 tahun s.d. 20 tahun, dan seterusnya berjarak 5 tahun sampai dengan KU VII untuk tegakan berumur 30 tahun s.d. 35 tahun.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menampilkan data potensi sadapan resin pinus pada RPH Guyangan.

Tabel 1. Potensi Sadapan RPH Guyangan

Kelas Umur	Ketinggian (mdpl)				Total	
	500-799		800-999		Luas (Ha)	Jumlah Pohon
	Luas (Ha)	Jumlah Pohon	Luas (Ha)	Jumlah Pohon		
III	14,7	11.216,0	17,3	7.699,0	32,0	18.915,0
IV	10,4	8.237,0	35,7	16.521,0	46,1	24.758,0
V	110,2	101.813,0	28,0	23.276,0	138,2	125.089,0
VI	24,1	11.785,0	39,6	25.047,0	63,7	36.832,0
VII	1,9	409,0	2,0	500,0	3,9	909,0
Total	161,3	133.460,0	122,6	73.043,0	283,9	206.503,0

Berdasarkan ketinggiannya, potensi sadapan yang dimiliki oleh RPH Guyangan secara umum terletak pada ketinggian 500-799 (mdpl) dan 800-999 (mdpl) yaitu dengan luas sadapan untuk masing-masing kelompok ketinggian adalah 161,3 Ha dan 122,6 Ha. Berdasarkan jumlah pohonnya untuk masing-masing ketinggian tersebut memiliki pohon sebanyak 133.460 pohon dan 73.043 pohon. Berdasarkan kelas umurnya, potensi sadapan tertinggi dimiliki oleh kelompok KU V dengan luas sadapan 138,26 Ha dengan jumlah pohon sebanyak 125.089 phn.

Rekapitulasi produksi resin pinus di RPH Guyangan ditampilkan pada Tabel 2. Total produksi resin Pinus di RPH tersebut

adalah sebesar 356.796 kg. Produksi resin tertinggi berdasarkan ketinggian tempat tumbuhnya dihasilkan oleh kelompok



tegakan Pinus pada ketinggian 500-799 (mdpl) diikuti ketinggian 800-999 (mdpl), yaitu besarnya adalah 234.787 kg dan 122.009 kg. Pengaruh perbedaan ketinggian tempat tumbuh terhadap produktivitas resin pinus menunjukkan semakin tinggi lokasi tempat tumbuh maka terdapat kecenderungan semakin rendah produktivitasnya. Sedangkan berdasarkan kelas umurnya, dapat diketahui bahwa produksi resin pinus paling tinggi sebesar 224.543 kg dihasilkan dari kelompok tegakan KU V diikuti oleh KU IV (58.229 Kg).

Tingginya resin yang dihasilkan berkorelasi positif dengan jumlah pohon sadapan (Tabel 1 dan Tabel 2), yaitu secara umum semakin banyak jumlah pohon sadapan maka semakin banyak pula resin yang dihasilkan. Sejalan dengan penelitiannya sebelumnya, bahwa jumlah pohon berkorelasi positif dengan tingkat produksi resin pinus yang dihasilkan (Wijayanto *et al.*, 2019).

Rata-rata produktivitas resin pinus per pohon pada setiap bulannya disajikan pada Gambar 1. Terjadi fluktuasi produktivitas pada setiap bulannya, yaitu terjadi penurunan

dari bulan Januari s.d. Maret dan terjadi peningkatan dari bulan April s.d. Juni. Kemudian kembali menurun pada Juli dan meningkat pada bulan Agustus. Produktivitas resin tertinggi terjadi pada bulan Juni yaitu sebesar 0,31 kg/phn/bulan, sedangkan produktivitas terendah terjadi pada bulan Maret yaitu sebesar 0,15 kg/phn/bulan. Fenomena ini disebabkan oleh adanya variasi musim yang berpengaruh terhadap produksi resin, yaitu pada musim panas (bulan Mei s.d. Agustus) produktivitas cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan produktivitas pada musim penghujan (bulan Januari s.d. April).

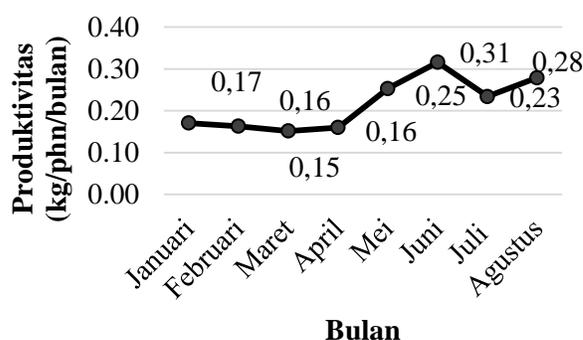
Tabel 2. Produksi Resin Pinus RPH Guyangan

Kelas Umur	Ketinggian (mdpl)		Total Produksi (Kg)
	500-799	800-999	
III	16.423,0	13465,0	29.888,0
IV	12.103,0	30586,0	42.689,0
V	185.005,0	39538,0	224.543,0
VI	20.714,0	37585,0	58.299,0
VII	542,0	835,0	1.377,0
Total	234.787,0	122.009,0	356796,0

Sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa produksi resin pinus pada musim panas dan semi akan lebih tinggi dibandingkan pada musim dingin dan gugur (Kelly C.S. Rodrigues & Fett-Neto, 2009).

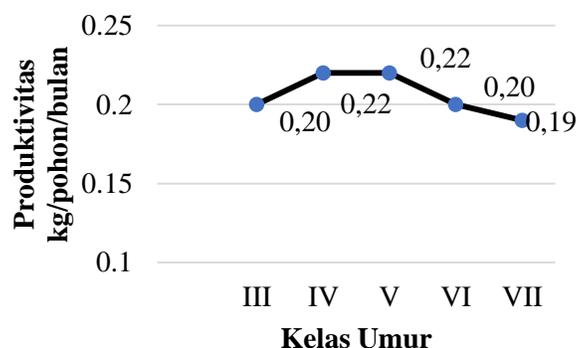


Penelitian lainnya juga menyatakan bahwa pada saat musim panas umumnya produksi resin akan cenderung lebih tinggi dibandingkan saat musim penghujan dengan suhu yang rendah (Wijayanto *et al.*, 2019). Cuaca yang dingin dapat memperlambat aliran getah sehingga produksinya menurun. Selain pengaruh cuaca, tingkat produktivitas resin pinus juga dipengaruhi oleh perilaku penyadap dalam pembaruan bidang sadapan. Rendahnya produktivitas pada bulan Januari s.d. April diduga karena pada saat musim penghujan para penyadap lebih memilih untuk kegiatan bercocok tanam dibandingkan melakukan penyadapan, sehingga pembaharuan sadapan menjadi tidak rutin.



Gambar 1. Produktivitas Resin Pinus Berdasarkan Bulan

Perbandingan produktivitas resin pinus pada KU yang berbeda disajikan pada Gambar 2. Secara umum terjadi fluktuasi tingkat produktivitas pada KU yang berbeda. Produktivitas Resin meningkat dari KU III s.d. KU V kemudian menurun pada KU VI dan KU VII. Produktivitas tertinggi, yaitu sebesar 0,22 kg/phn/bulan dihasilkan oleh kelompok tegakan KU IV dan V, sedangkan produktivitas terendah dihasilkan oleh kelompok tegakan KU VII yaitu sebesar 0,19 kg/phn/bulan.

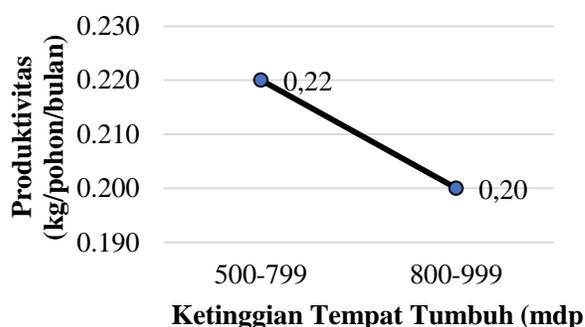


Gambar 2. Produktivitas Resin Pinus Berdasarkan Kelas Umur

Hasil Penelitian ini mendukung hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa produksi resin pinus diantara kelas umur yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda pula. Produksi resin pinus mengalami peningkatan dari KU III (36,5 g/2



lubang/1 hari) ke KU IV (62,9 g/2 lubang/1 hari) dan mengalami penurunan pada KU V (24,61 g/2 lubang/1 hari), kemudian mengalami kenaikan pada KU VI (38,3 g/2 lubang/1 hari) (Sukarno *et al.*, 2012). Sementara itu penelitian terdahulu lainnya melaporkan bahwa penyadapan pada tegakan pinus umur 15 tahun, 18 tahun, dan 24 tahun menunjukkan semakin tinggi umur maka semakin rendah tingkat produksinya (Sudrajat *et al.*, 2002). Dilaporkan pada penelitian sebelumnya bahwa produksi resin Pinus KU VII, nilai produktivitas rata-ratanya adalah 8,42 g/koakan/hari (Evayanti *et al.*, 2019).



Gambar 3. Produktivitas Resin Pinus Berdasarkan Ketinggian Tempat Tumbuh

Pengaruh perbedaan ketinggian tempat tumbuh terhadap produktivitas resin pinus menunjukkan semakin tinggi lokasi

tempat tumbuh maka produktivitasnya semakin rendah (Gambar 3). Nilai produktivitas tertinggi dihasilkan oleh tegakan pinus pada ketinggian 500-799 (mdpl) yaitu sebesar 0,22 kg/phn/bulan, kemudian diikuti oleh tegakan pinus pada ketinggian 800-999 (mdpl), nilai produktivitasnya 0,20 kg/phn/bulan. Pengaruh ketinggian tempat tumbuh terhadap produksi resin diduga semakin tinggi tempat tumbuh maka akan semakin rendah suhu udara dan intensitas cahayanya. Rendahnya suhu dan intensitas cahaya menyebabkan resin pinus akan cepat menggumpal. Gumpalan-gumpalan tersebut akan menghambat aliran resin yang dihasilkan. Selain kelas umur dan ketinggian lokasi tempat tumbuh, perbedaan produktivitas resin pinus dapat disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya perbedaan diameter (Hadiyane *et al.*, 2015; Mampi *et al.*, 2018; K. C.S. Rodrigues *et al.*, 2008), luas bidang penyadapan (Darmastuti *et al.*, 2016; Lempang, 2017), metode penyadapan (Hadiyane *et al.*, 2015; Lempang, 2017) cuaca (Kelly C.S. Rodrigues & Fett-Neto,



2009; Wijayanto *et al.*, 2019), dan perilaku penyadapan (Wijayanto *et al.*, 2019).

VI. KESIMPULAN

Ketinggian tempat tumbuh dan kelas umur tegakan pinus memberikan pengaruh terhadap adanya perbedaan produktivitas resin pinus yang dihasilkan. Berdasarkan kelas umurnya, produktivitas tertinggi yaitu sebesar 0,22 kg/phn/bulan dihasilkan oleh kelompok tegakan KU IV dan V, sedangkan produktivitas terendah dihasilkan oleh kelompok tegakan KU VII yaitu sebesar 0,19 kg/phn/bulan. Sedangkan berdasarkan ketinggian tempat tumbuh secara umum dapat dikatakan bahwa semakin tinggi tempat tumbuh maka akan semakin menurun tingkat produktivitas resin yang dihasilkan. Nilai produktivitas tertinggi dihasilkan oleh tegakan pinus pada ketinggian 500-799 (mdpl) yaitu sebesar 0,22 kg/phn/bulan diikuti nilai produktivitas tegakan pinus pada ketinggian 800-999 (mdpl), yaitu sebesar 0,20 kg/phn/bulan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Perum Perhutani, RPH Guyangan, BKPH Ponorogo Barat, KPH Lawu Ds. yang telah membantu penulis dalam memperoleh data potensi sadapan dan produksi resin pinus sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan lancar dan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmastuti, I. N., Santosa, G., & Matangaran, J. R. (2016). Penyempurnaan teknik penyadapan resin pinus dengan metode kuakan (Improvement of Pine Resin Tapping with Quare Method). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 34(1), 23–32.
- Evayanti, D., Wulandari, F. T., & Rini, D. S. (2019). Produktivitas Dan Kualitas Getah Pinus Pehutani Kelas Umur Vii Di Kesatuan Pengelolaan Hutan Jember. *Jurnal Belantara*, 2(2), 127. <https://doi.org/10.29303/jbl.v2i2.84>
- Hadiyane, A., Sulistyawati, E., Asharina, W. P., & Dungani, R. (2015). A study on production of resin from pinus merkusii jungh. Et De vriese in the Bosscha observatory area, west Java-Indonesia. *Asian Journal of Plant Sciences*, 14(2),



- 89–93.
<https://doi.org/10.3923/ajps.2015.89.93>
Kompas. (2018). *Sah , 2017 adalah Tahun Terpanas Tanpa El Nino*. Kompas.
<https://www.kompas.com/sains/read/2021/01/05/173200923/bisa-picu-indonesia-alami-tahun-basah-2021-ini-manfaat-baik-la-nina?page=all>
- Lempang, M. (2017). Studi Penyadapan Getah Pinus Cara Bor Dengan Stimulan H₂SO₄. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 35(3),221–230.
<https://doi.org/10.20886/jpjh.2017.35.3221-230>
- Mampi, B., Hapid, A., Kehutanan, J., Kehutanan, F., Tadulako Jl Soekarno-Hatta Km, U., & Sulawesi Tengah, P. (2018). Produksi Getah Pinus (*Pinus Merkusii Jung Et De Vriese*) Pada Berbagai Diameter Batang Menggunakan Sistem Koakan Di Desa Namu Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi. *Jurnal Warta R*, 6(N : 2579-6287), 42–48.
- Prasetya, C. Della, Syaufina, L., & Santosa, G. (2017). The effect of various types of forest fires on pine resin productivity in Gunung Walat University Forest, Sukabumi, Indonesia. *Biodiversitas*, 18(1), 476–482.
<https://doi.org/10.13057/biodiv/d180105>
- Rodrigues, K. C.S., Azevedo, P. C. N., Sobreiro, L. E., Pelissari, P., & Fett-Neto, A. G. (2008). Oleoresin yield of *Pinus elliottii* plantations in a subtropical climate: Effect of tree diameter, wound shape and concentration of active adjuvants in resin stimulating paste. *Industrial Crops and Products*, 27(3), 322–327.
<https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2007.11.010>
- Rodrigues, Kelly C.S., & Fett-Neto, A. G. (2009). Oleoresin yield of *Pinus elliottii* in a subtropical climate: Seasonal variation and effect of auxin and salicylic acid-based stimulant paste. *Industrial Crops and Products*, 30(2), 316–320.
<https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2009.06.004>
- Sudrajat, R., Setyawan, D., & Sumadiwangsa, S. (2002). Pengaruh Diameter Pohon, Umur dan Kadar



-
- Stimulan terhadap Produktivitas Getah Tusam. *Buletin Penelitian Hasil Hutan*, 20(2), 143–158. 3(2), 199–205. <https://online-journal.unja.ac.id/STP/article/view/8151/5059>
- Sukarno, A., Hardiyanto, E. B., Marsoem, S. N., & Na, 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. *Pal*, 3(1), 28–31.
- Wijayanto, A., Dumarçay, S., Gérardin-Charbonnier, C., Sari, R. K., Syafii, W., & Gérardin, P. (2015). Phenolic and lipophilic extractives in Pinus merkusii Jungh. et de Vries knots and stemwood. *Industrial Crops and Products*, 69, 466–471. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.02.061>
- Wijayanto, A., Wardhana, T. W., Nurmadina, & Darwitono. (2019). Produktivitas dan Perbandingan Produksi Resin Pinus Merkusii Jungh Et De Vriese terhadap Net Progress Schedule (NPS) yang Ditetapkan Perhutani. *Silva Tropika*,