

PENGGUNAAN STIMULANSIA DALAM PENYADAPAN PINUS KELAS UMUR V DAN VI DI PANINGGARAN, PEKALONGAN TIMUR

*The Use of Stimulants in Tapping Resin in Age Classes V and VI at Paninggaran,
East Pekalongan*

Ryan Darmawan¹, Juang Rata Matangaran^{2*}, Gunawan Santosa²

(Diterima 27 September 2024 /Disetujui 5 Oktober 2024)

ABSTRACT

The Forest Management Unit (BKPH) Paninggaran, East Pekalongan falls under the pine enterprise-class, where pine resin is the main commodity. Consequently, the productivity of pine resin is highly regarded. The process of resin extraction during tapping is generally aided by stimulants. In practice, BKPH Paninggaran uses both organic and inorganic stimulants. Despite using different stimulants, BKPH Paninggaran has yet to determine which stimulant is the most effective and efficient. This study analyzes the productivity and added value of pine resin tapping when applied stimulants. The research method used a completely randomized design with a two-factor factorial. The first factor is the use of five types of stimulants. The second factor is age class V and VI. The stimulant that resulted in the highest resin productivity was the stimulant with active ingredients of ethylene and citric acid plus 5% sulfuric acid, with an average productivity of 12.98 g/quarre/day, representing a 76.44% increase in resin yield compared to the control (7.36 g/quarre/day). The productivity of pine resin in age classes V and VI did not differ significantly, being 10.13 g/quarre/day and 9.97 g/quarre/day, respectively. There was no interaction between the stimulant factor and the age class. The highest added value of the stimulant was found in the stimulant with active ingredients of ethylene and citric acid plus 5% sulfuric acid, amounting to Rp 52.76/quarre/day.

Keywords: age class, pine resin, productivity, stimulant, tapping

-
1. Alumnus Program Sarjana Program Studi Manajemen Hutan Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680
 2. Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680
- * Penulis korespondensi: Juang Rata Matangaran
e-mail: jrmatangaran@apps.ipb.ac.id

PENDAHULUAN

Getah pinus adalah salah satu produk Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) yang bernilai komersial dan potensial untuk dikembangkan (Lempang 2017). Getah pohon *Pinus merkusii* jika diolah akan mengandung gondorukem 58–62% dan terpentin 16–17% (Permatasari & Rahmatullah 2018). Kegunaan dari gondorukem adalah sebagai bahan pembuat sabun, bahan pembuat batik, bahan vernis, bahan solder, tinta printer, cat, dan lain-lain. Sementara itu, terpentin dapat digunakan sebagai bahan pengencer cat dan vernis, bahan pembuatan kamper sintesis, dan bahan pelarut lilin (Mampi *et al.* 2018). Indonesia berperan penting pada pasar gondorukem dunia, pasalnya Indonesia bersama China dan Brazil menjadi negara pengekspor komoditas gondorukem terbesar di dunia. Total ekspor gondorukem Indonesia sebanyak 87.796 ton dengan nilai US\$ 78,69 juta pada tahun 2019 (Meilani 2021).

Perum Perhutani mengelola areal hutan pinus terluas di Indonesia dengan luas tegakan pinus sebesar 291.805,65 ha. Rata-rata produksi tahunan getah pinus dari 2016 sampai 2020 di Perhutani adalah sebesar 86.558 ton per tahun, namun luas sadapannya baru sebesar 199.808,31 ha dan hasil produktivitas sadapan getah pinus yang didapat sebesar 433,35 kg/ha/tahun. Hasil produktivitas ini masih jauh dari harapan. Produktivitas penyadapan getah pinus yang dikategorikan baik adalah lebih dari 2.000 kg/ha/tahun, sebagaimana yang dilakukan China dan Brazil. Oleh karena itu peningkatan produktivitas getah pinus menjadi prioritas utama untuk dibenahi dalam rangka memenuhi bahan baku pabrik pengolahan getah pinus (Santosa 2023).

Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) Paninggaran, Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Pekalongan Timur termasuk dalam kelas perusahaan pinus, di mana getah pinus menjadi komoditas utamanya. Dengan demikian produktivitas getah pinus sangat diperhatikan. Faktor-faktor yang memengaruhi potensi produktivitas getah pinus adalah kualitas tempat tumbuh, umur, kerapatan, sifat genetis, ketinggian tempat, kualitas dan kuantitas tenaga sadap serta perlakuan stimulasi dan metode sadapan (Samis *et al.* 2023). BKPH Paninggaran menghasilkan getah pinus sebanyak 1.287 ton pada tahun 2023. Namun belum memenuhi target produksi yang telah direncanakan Perhutani sebesar 1.555 ton/tahun (Perhutani 2023). Upaya peningkatan produksi getah pinus bisa dilakukan dengan menerapkan zat stimulasi atau perangsang yang digunakan.

BKPH Paninggaran menggunakan stimulasi yang umum digunakan dalam penyadapan getah yaitu stimulasi organik dan anorganik. Stimulasi cairan asam sulfat (anorganik) mampu meningkatkan produksi getah dalam proses penyadapan getah pinus yang dapat merangsang proses metabolisme di dalam sel dan jaringan lainnya (Prasista *et al.* 2020). Pemberian stimulasi asam sulfat dengan konsentrasi tinggi dapat merusak pohon itu sendiri, karena menyebabkan kayu bekas pelukaan memerah kemudian berubah gelap dan akhirnya tidak mengeluarkan getah sama sekali (Matangaran 2006). Selain itu semakin tinggi konsentrasi asam sulfat berpotensi merusak kulit manusia dan mengiritasi organ pernapasan (Darmastuti 2014). Adanya stimulasi organik menjadi pilihan karena produk yang dihasilkan lebih aman dan ramah lingkungan, akan tetapi biaya penggunaannya lebih tinggi dan produktivitas getah pinus yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan stimulasi asam sulfat (Sukadaryati *et al.* 2014). Meskipun menggunakan stimulasi berbeda, BKPH Paninggaran belum mengetahui stimulasi mana yang paling efektif dan efisien untuk digunakan.

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai penggunaan berbagai stimulasi pada penyadapan getah pinus di BKPH Paninggaran, KPH Pekalongan Timur guna menganalisis produktivitas penyadapan getah pinus dengan dan tanpa menggunakan stimulasi serta menganalisis nilai tambah produktivitas penyadapan getah pinus dari penggunaan beberapa jenis stimulasi di BKPH Paninggaran, KPH Pekalongan Timur.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret 2024 dan pengolahan data dilaksanakan pada bulan Maret hingga Mei 2024. Lokasi penelitian terletak di BKPH Paninggaran, KPH Pekalongan Timur, Jawa Tengah.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *phiband*, alat sadap (kadukul), *tally sheet*, *sprayer* stimulasi ukuran 1 liter, *banner*, timbangan digital, talang sadap, gelas ukur kaca, masker, sarung tangan, kalkulator, kantong plastik ukuran 1,5 kg, ember, corong plastik, alat tulis, laptop yang dilengkapi dengan aplikasi perangkat lunak Minitab 18, *Microsoft Excel* dan *Microsoft Word*. Bahan yang digunakan adalah tegakan *Pinus merkusii* pada kelas umur V (rentang umur 21–25 tahun) dan VI (rentang umur 26–30 tahun), stimulasi organik dan anorganik, cairan asam sulfat, peta areal kerja KPH Pekalongan Timur dan BPKH Paninggaran, serta data pendukung seperti informasi lokasi penelitian.

Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan pada 50 pohon *Pinus merkusii* sehat dengan diameter di atas 20 cm untuk setiap kelas umur V dan VI, sehingga total terdapat 100 pohon yang disadap menggunakan metode *quarre* atau koakan. Periode pembaharuan luka dan pemanenan getah dilakukan setiap 3 hari selama 10 kali periode panen. Stimulasi yang digunakan adalah stimulasi organik dan stimulasi anorganik yang diterapkan di BKPH Paninggaran. Berikut keterangan stimulasi yang digunakan:

- A1 = Stimulasi anorganik berbahan aktif asam sulfat (H_2SO_4), asam nitrat (HNO_3) dan asam klorida (HCl)
- A2 = Stimulasi organik berbahan aktif *ethylene* dan asam sitrat
- A3 = Stimulasi berbahan aktif *ethylene* dan asam sitrat ditambah 5% H_2SO_4
- A4 = Stimulasi berbahan aktif *ethylene* dan asam sitrat ditambah 10% H_2SO_4
- A5 = Tanpa penggunaan stimulasi (kontrol)

Masing-masing stimulasi disemprotkan pada 10 pohon dalam satu kelas umur pohon. Pemberian stimulasi pada luka sadap disemprotkan 3 hari sekali dengan volume ± 1 ml atau 1–2 kali semprotan. Pembaharuan luka dilakukan di atas luka yang sudah ada dengan panjang 5 mm menggunakan kadukul, serta disertai penyemprotan stimulasi. Proses pemanenan dan pembaharuan luka ini dilakukan sebanyak 10 kali. Hasil panen getah kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital yang hasilnya dikurangi dengan bobot plastik penampung getah.

Pengolahan dan Analisis Data

A. Analisis Ragam

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah jenis stimulasi dengan lima perlakuan yaitu A1, A2, A3, A4, dan A5 (tanpa stimulasi atau kontrol).

Faktor kedua adalah kelas umur V dan VI, sehingga diperoleh kombinasi perlakuan $5 \times 2 = 10$ kombinasi perlakuan. Respon yang diamati berupa produktivitas getah pinus (*g/quarre/hari*). Percobaan faktorial adalah suatu percobaan yang perlakuannya terdiri atas semua kemungkinan kombinasi taraf dari beberapa faktor. Dengan kata lain percobaan faktorial dicirikan oleh perlakuan yang merupakan komposisi dari semua kemungkinan kombinasi dari taraf-taraf dua faktor atau lebih. Tujuan percobaan ini adalah untuk melihat interaksi antara faktor yang dicobakan. Adakalanya kedua faktor saling sinergi terhadap respon, namun adakalanya keberadaan salah satu faktor justru menghambat kinerja dari faktor lain (Susilawati 2015). Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis ragam untuk rancangan acak lengkap faktorial dengan 2 faktor, yaitu faktor A jenis stimulasi dengan lima perlakuan dan faktor B kelas umur V dan VI. Apabila perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap produktivitas getah pinus, maka dilakukan pengujian kembali dengan uji Tukey menggunakan *software* Minitab 18 guna menunjukkan kelompok perlakuan yang saling berbeda nyata.

B. Analisis biaya penerapan stimulasi

Stimulasi yang dibutuhkan selama penelitian yaitu untuk kebutuhan 80 pohon dengan periode panen sebanyak 10 kali. Menurut Tarigan (2012) hal-hal yang harus dihitung dalam analisis biaya penerapan stimulasi adalah sebagai berikut :

Biaya stimulasi

$$Bi = \frac{Hi}{1000 \times 3}$$

Peningkatan produksi getah

$$Pi = Qi - R$$

Pendapatan hasil peningkatan getah

$$Zi = \frac{Pi}{1000} \times C$$

Nilai tambah stimulasi

$$Ri = Zi - Bi$$

Keterangan :

Bi = Biaya stimulasi ke-i yang dikeluarkan setiap 1 kali penyemprotan (Rp/*quarre*/hari)

Hi = Harga stimulasi ke-i (Rp/liter)

Asumsi : satu kali semprotan adalah 1ml/*quarre*/3 hari

Pi = Peningkatan produksi getah untuk stimulasi ke-i (*g/quarre*)

Qi = Produksi perlakuan stimulasi ke-I (*g/quarre*)

R = Produksi getah pada pohon contoh kontrol atau tanpa perlakuan (*g/quarre*)

Zi = Pendapatan hasil peningkatan getah dari stimulasi ke-i (Rp/*quarre*)

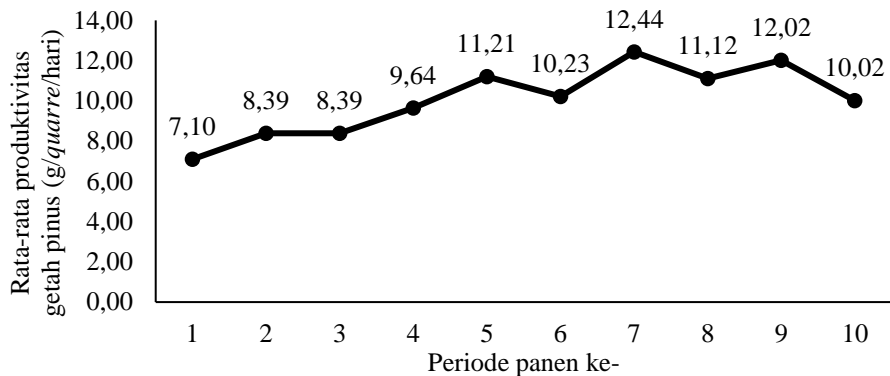
C = Harga getah pinus (Rp/kg)

Ri = Nilai tambah stimulasi ke-I (Rp/*quarre*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

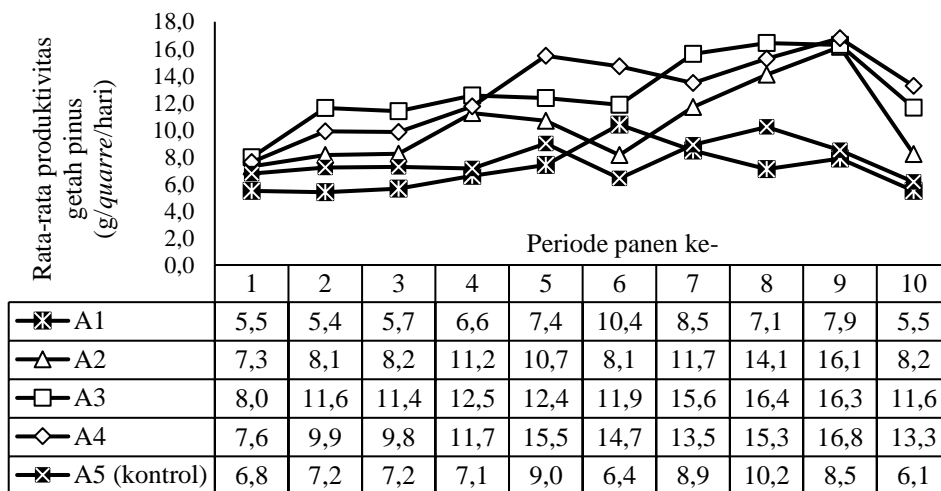
Produktivitas Getah Pinus

Hasil sadapan getah pinus 10 kali panen dalam periode sadap 3 hari sekali dapat diketahui rata-rata produktivitas getah pinus pada Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3.

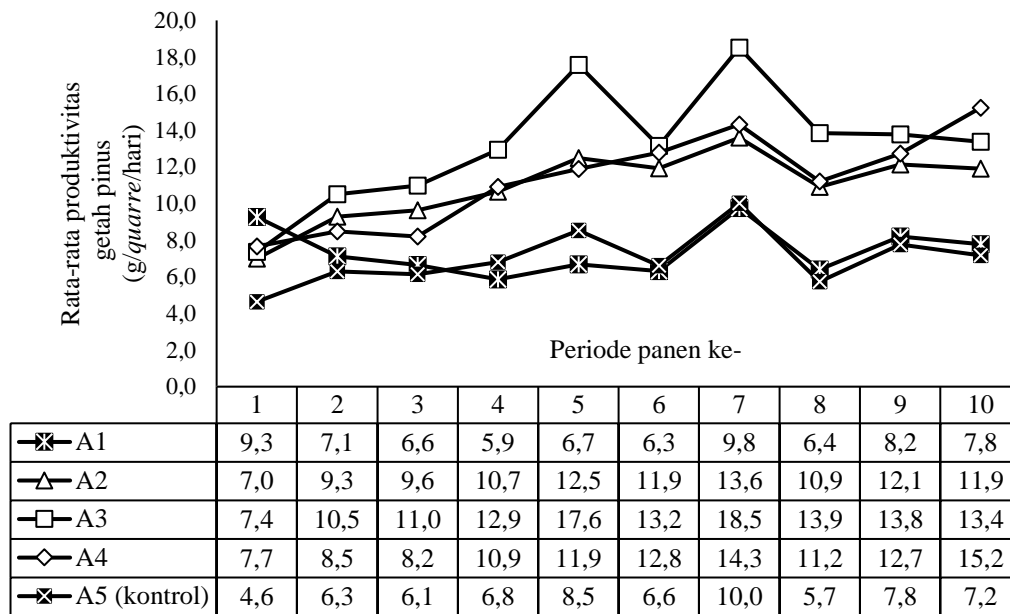


Gambar 1 Grafik hasil sadapan selama 10 kali panen

Berdasarkan Gambar 1, hasil sadapan getah pinus cenderung naik dari periode panen ke-1. Hal ini selaras dengan pernyataan Sudrajat *et al.* (2000) bahwa produksi rata-rata getah pada periode panen pertama cenderung lebih kecil dibandingkan periode panen kedua, selanjutnya cenderung tetap (konstan) pada periode panen ketiga. Hal ini diduga karena pada saat mulai penyadapan dibutuhkan waktu untuk membuat koakan baru dan keluarnya getah dari saluran-saluran getah (saluran resin) pada bagian kayu luar (kayu gubal). Menurut Sontjana (1990) pada kayu gubal terdapat sel-sel hidup yang berfungsi sebagai gudang lemak dan persediaan makanan untuk diubah menjadi persenyawaan baru dalam pembentukan sel kayu dan getah. Dengan demikian semakin besar kayu gubal maka semakin besar pula produksi getahnya. Penyadapan dilakukan selama 3 hari sekali dengan periode panen 10 kali, hasil sadapan tertinggi didapatkan pada periode panen ke-7 dengan rata-rata produktivitas 12,44 g/quarre/hari. Penurunan hasil sadapan getah pada periode panen ke-10 bisa disebabkan oleh koakan pohon yang sudah tinggi, semakin panjang dan banyaknya koakan maka proses fotosintesis semakin tidak lancar karena jaringan pembuluh *xylem* dan pembuluh *floem* yang masih berfungsi menjadi berkurang. Hal ini akan menyebabkan pengangkutan hasil fotosintesis khususnya ke bagian akar akan terganggu dan mempengaruhi pertumbuhan pohon pinus yang akhirnya mempengaruhi hasil sadapan getah pinus (Sari *et al.* 2020).



Gambar 2 Grafik produktivitas getah pinus pada kelas umur V



Gambar 3 Grafik produktivitas getah pinus pada kelas umur VI

Berdasarkan Gambar 2 dan Gambar 3, hasil sadapan getah pinus pada masing-masing perlakuan (stimulansia) cenderung naik turun. Hal ini dikarenakan curah hujan yang tinggi di lokasi penelitian (Tabel 3). Menurut Wijayanto *et al.* (2019) cuaca yang dingin dapat memperlambat aliran resin (getah) sehingga produksi getah menurun. Hal tersebut terjadi karena suhu lingkungan rendah dan meningkatnya kelembapan di sekitar luka sadapan sehingga getah mudah menggumpal. Hasil sadapan getah pinus mengalami peningkatan jika diberi stimulansia saat penyadapan getah. Pada kelas umur V pemberian stimulansia A4 berhasil meningkatkan produktivitas getah pinus dengan hasil rata-rata getah tertinggi yaitu sebesar 16,8 g/quarre/hari pada periode panen ke-9. Sedangkan pada kelas umur VI pemberian stimulansia A3 berhasil meningkatkan produktivitas getah pinus dengan hasil rata-rata getah tertinggi yaitu sebesar 18,5 g/quarre/hari pada periode panen ke-7. Pemberian stimulansia A2, A3, dan A4 dapat meningkatkan produktivitas getah pinus. Namun pemberian stimulansia A1 tidak mengalami peningkatan yang signifikan terhadap produktivitas getah dan hasil sadapannya tidak berbeda jauh dengan A5 (kontrol).

Stimulansia organik A2 mengandung Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) dengan kandungan *ethylene* dan asam sitrat. Zat Pengatur Tumbuh yang sangat berperan dalam proses keluarnya getah adalah *ethylene*. *Ethylene* merupakan senyawa berbentuk gas yang banyak berperan dalam perubahan suatu tanaman, seperti terjadi perubahan dalam membran yang permeabel dari dinding saluran getah sehingga selama ada aliran getah, air dapat masuk ke dalam saluran getah dan jaringan-jaringan di sekitarnya (Santosa 2011). Secara alami, *ethylene* ada di dalam tanaman (*ethylene endogen*). Pembentukan getah di dalam tanaman dapat ditingkatkan dengan mengaktifkan *ethylene endogen* dan adanya stres (pembuatan luka sadap). Dengan demikian, peningkatan produksi getah dapat dilakukan dengan memberikan zat yang mengandung *ethylene (exsogen)* yang akan merangsang pembentukan *ethylene endogen* pada tanaman sehingga proses metabolisme sekunder dapat ditingkatkan. Kandungan asam sitrat yang ada di dalam A2 berfungsi untuk menghambat getah dalam membentuk rantai siklik dan mempertahankan getah dalam bentuk aldehid sehingga getah tetap berbentuk encer. Dengan demikian stimulansia A2 mempunyai 2 fungsi yaitu meningkatkan kapasitas produksi getah dan memperlancar keluarnya getah (Santosa 2011).

Penggunaan stimulanisia yang bersifat asam (asam sulfat) akan menyebabkan saluran getah terhidrolisis. Bahan kimia asam mempersulit getah pinus membentuk rantai sikliknya dan tetap dalam bentuk aldehid. Hal ini disebabkan adanya pemecahan ikatan glikosida yang mempersulit penyusunan struktur stabil getah sehingga getah pinus tetap encer. Sel-sel parenkim yang terhidrolisis mengakibatkan tekanan dinding semakin berkurang. Cairan sel akan bergerak keluar secara difusi dan diserap oleh getah sehingga getah yang encer semakin banyak. Penggunaan stimulanisia tidak meningkatkan kandungan getah yang ada, tetapi membuat celah dinding parenkim yang terhidrolisis dan akibat pelukaan tetap terbuka sehingga getah terus mengalir keluar (Rosyadi 2003). Menurut Sari *et al.* (2020) setelah terjadi pelukaan pohon maka pori-pori batang pinus menjadi terbuka dan mengeluarkan getah, sehingga dengan penambahan larutan asam sulfat yang bersifat keras dapat memeras getah dari dalam pohon untuk lebih keras mengeluarkan getah. Asam yang sering digunakan dalam industri adalah asam sulfat (H_2SO_4), asam nitrat (HNO_3) dan asam klorida (HCl) (Purnomo *et al.* 2022). Namun penggabungan ketiga asam kuat tersebut dalam stimulanisia A1 tidak terlalu efektif terhadap penyadapan getah pinus. Stimulanisia A1 umumnya digunakan penyadap pada ketinggian diatas 1000 mdpl. Menurut Matangaran *et al.* (2012) stimulanisia dengan konsentrasi asam tinggi tidak mengeluarkan getah lebih banyak diduga karena rusaknya sel parenkim oleh konsentrasi asam tinggi sehingga aliran getah cepat berhenti.

Pengaruh Stimulanisia terhadap Produktivitas Getah Pinus

Stimulanisia merupakan bahan bersifat asam yang dapat menghasilkan suatu reaksi, keadaan, ataupun proses yang bersifat rangsangan sehingga stimulanisia dikenal juga sebagai zat perangsang. Pada penyadapan pinus, penggunaan stimulanisia dimaksudkan untuk mengurangi pembekuan atau pengeringan getah yang keluar akibat perlukaan batang (Sukadaryati *et al.* 2014). Pengaruh stimulanisia dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Analisis ragam hasil sadapan getah pinus

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F-Value	P-Value	
Faktor A (Stimulanisia)	4	5128,1	1282,02	9,08	0	**
Faktor B (Kelas Umur)	1	6,1	6,13	0,04	0,835	tn
Interaksi Stimulanisia*Kelas Umur	4	148	37	0,26	0,901	tn
Error	90	12701,7	141,13			
Total	99	17983,9				

Ket: ** = berpengaruh sangat nyata

tn = tidak berpengaruh nyata

Tabel 1 menunjukkan hasil uji anova antara faktor A (Stimulanisia), faktor B (Kelas Umur), dan interaksi faktor A dengan faktor B terhadap produktivitas getah pinus. Hasil uji untuk faktor stimulanisia pada taraf nyata ($\alpha=0,05$) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh antara stimulanisia terhadap produktivitas getah pinus secara signifikan. Namun, hasil menunjukkan hal yang berbeda pada faktor Kelas Umur (KU); dan interaksi antara faktor stimulanisia dan faktor kelas umur. Hasil uji untuk faktor kelas umur pada taraf nyata ($\alpha=0,05$) menunjukkan tidak ada pengaruh antara kelas umur terhadap produktivitas getah pinus. Uji terhadap interaksi faktor stimulanisia dan kelas umur menunjukkan hasil yang sama di mana tidak ada pengaruh interaksi antara faktor A (Stimulanisia) dengan faktor B (Kelas Umur) terhadap produktivitas getah pinus secara signifikan.

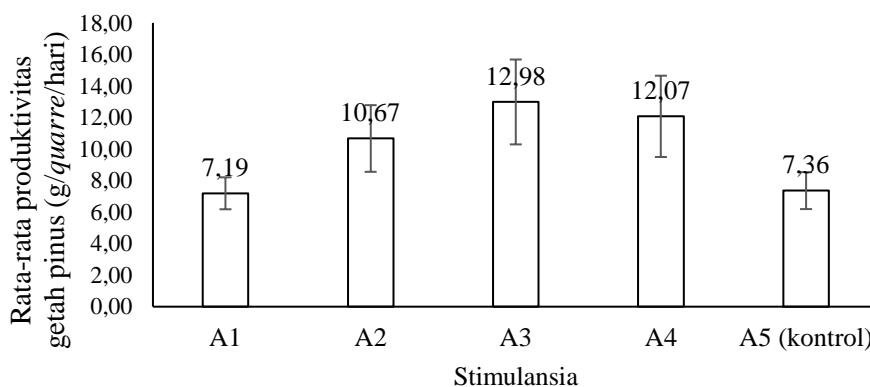
Tabel 2 Hasil pengelompokan uji Tukey setiap stimulasi terhadap produktivitas getah pinus

Stimulasi	Jumlah	Rata-rata produktivitas getah pinus (g/quarre)	Kelompok stimulasi pada uji Tukey ($\alpha = 0,05$)	
			A	B
A3	20	12,98	A	
A4	20	12,07	A	
A2	20	10,67	A	B
A5 (kontrol)	20	7,36		B
A1	20	7,19		B

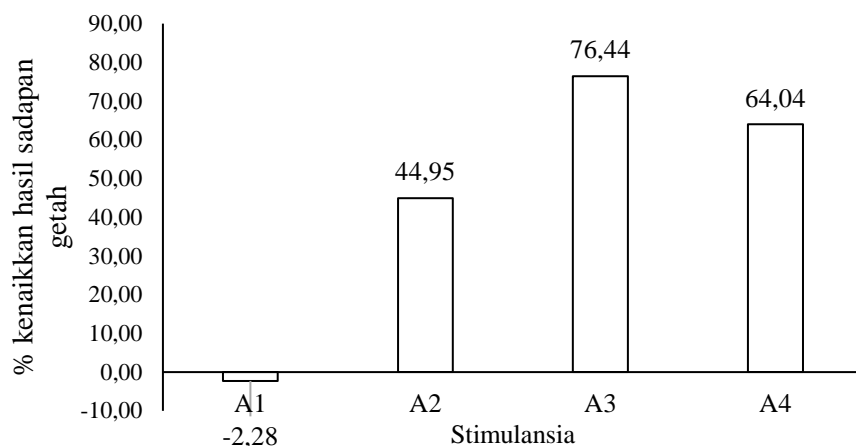
Tabel 3 Hasil uji Tukey setiap stimulasi terhadap produktivitas penyadapan getah pinus

Perbedaan Tingkat Stimulasi	Perbedaan Rata-rata	Perbedaan kesalahan standar	Interval Kepercayaan 95% Simultan	T-Value	Adjusted P-Value
A2 - A1	3,48	1,25	(-0,01; 6,96)	2,78	0,051
A3 - A1	5,79	1,25	(2,30; 9,28)	4,63	0,000
A4 - A1	4,88	1,25	(1,39; 8,37)	3,9	0,002
A5 - A1	0,17	1,25	(-3,32; 3,66)	0,13	1,000
A3 - A2	2,32	1,25	(-1,17; 5,81)	1,85	0,351
A4 - A2	1,41	1,25	(-2,08; 4,89)	1,12	0,795
A5 - A2	-3,31	1,25	(-6,80; 0,18)	-2,64	0,071
A4 - A3	-0,91	1,25	(-4,40; 2,58)	-0,73	0,949
A5 - A3	-5,63	1,25	(-9,11; -2,14)	-4,49	0,000
A5 - A4	-4,71	1,25	(-8,20; -1,22)	-3,76	0,003

Tabel 2 dan Tabel 3 menunjukkan hasil uji Tukey tiap stimulasi terhadap produktivitas getah pinus. Uji Tukey menyatakan bahwa dua perlakuan (stimulasi) atau lebih jika berada pada suatu kelompok perlakuan (stimulasi) yang sama berarti antara satu sama lain memberikan pengaruh yang tidak berbeda. Kelompok A untuk jenis perlakuan A4 dan A3 menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap produktivitas getah pinus yang dihasilkan oleh kelompok B jenis perlakuan A5 (kontrol) dan A1. Perlakuan jenis A2 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata karena berada pada kedua kelompok A dan B. Perbedaan yang nyata menunjukkan bahwa A3 dan A4 adalah stimulasi yang paling optimal karena produktivitas rata-rata getah pinus yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya sehingga memberikan pengaruh terbesar dalam meningkatkan produktivitas getah pinus.



Gambar 4 Rata-rata produktivitas getah pada setiap jenis stimulasi



Gambar 5 Persentase kenaikan hasil sadapan getah setiap jenis stimulansia

Berdasarkan Gambar 4 dan Gambar 5 didapatkan rata-rata produktivitas getah pinus pada setiap perlakuan (stimulansia) dan persentase kenaikan hasil sadapan getah setiap jenis stimulansia dari hasil sadapan tanpa stimulansia (kontrol). Penyadapan getah pinus tanpa menggunakan stimulansia A5 (kontrol) menghasilkan getah sebesar 7,36 g/quarre/hari. Penyadapan dengan penggunaan stimulansia A3 mendapatkan rata-rata produktivitas tertinggi dengan nilai 12,98 g/quarre/hari atau mengalami kenaikan hasil sadapan getah sebesar 76,44% diikuti jenis stimulansia A4 sebesar 12,07 g/quarre/hari atau mengalami kenaikan hasil sadapan getah sebesar 64,04% serta stimulansia A2 yaitu 10,67 g/quarre/hari atau mengalami kenaikan hasil sadapan getah sebesar 44,95%. Sementara itu, jenis stimulansia dengan produktivitas paling sedikit adalah A1, yaitu sebesar 7,19 g/quarre/hari atau mengalami penurunan hasil sadapan getah sebesar -2,28%. Penurunan hasil sadapan getah pada stimulansia A1 dikarenakan produktivitas yang didapatkan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan A5 (kontrol). Sari *et al.* (2020) melaporkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam sulfat maka produktivitas getah yang didapatkan semakin tinggi. Dalam penelitian Sukadaryati *et al.* (2014) pemberian stimulansia yang mengandung etilen dan asam sitrat dapat meningkatkan produksi getah yang dihasilkan. Stimulansia A3 dan A4 dalam penelitian ini merupakan kombinasi dari stimulansia A2 yang mengandung etilen dan asam sitrat dengan cairan asam sulfat. Stimulansia A3 dengan konsentrasi asam sulfat 5% mendapatkan produktivitas lebih tinggi dibandingkan stimulansia A4 dengan konsentrasi asam sulfat 10% yang artinya kombinasi stimulansia asam sulfat dengan konsentrasi 5% bersinergi dengan stimulansia A2 yang mengandung etilen dan asam sitrat.

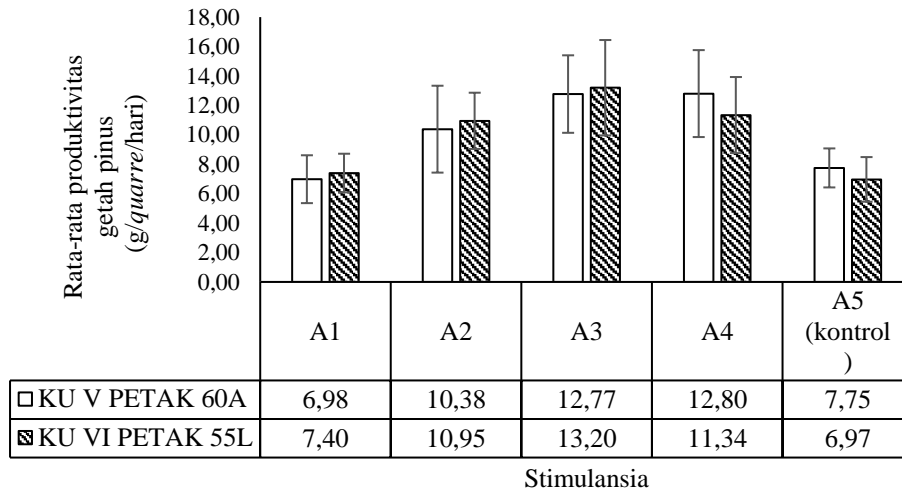
Pengaruh Kelas Umur terhadap Produktivitas Getah Pinus

Kelas umur tidak berpengaruh nyata terhadap produktivitas getah pinus (Tabel 4), hal ini tidak selaras dengan pernyataan Audina *et al.* (2020), didalam penelitiannya bahwa perbedaan kelas umur pohon berpengaruh terhadap produktivitas getah, semakin bertambahnya umur pohon, maka diameter kayu akan bertambah sehingga getah yang dikeluarkan akan lebih banyak.

Tabel 4 Hasil uji Tukey setiap kelas umur terhadap produktivitas penyadapan getah pinus

Kelas umur	Jumlah	Rata-rata diameter pohon (cm)	Rata-rata produktivitas getah pinus (g/quarre)	Kelompok kelas umur pada uji Tukey ($\alpha = 0,05$)
V	50	30,97	10,13	A
VI	50	38,34	9,97	A

Tabel 4 menunjukkan hasil uji Tukey tiap kelas umur terhadap produktivitas getah pinus. Uji Tukey menunjukkan bahwa kedua kelas umur memberikan pengaruh tidak berbeda. Hal ini disebabkan oleh rata-rata produktivitas getah pinus pada kedua kelas umur yang tidak berbeda jauh atau tidak signifikan. Meskipun rata-rata diameter pohon pada kelas umur VI lebih besar dibandingkan dengan kelas umur V, faktor B (kelas umur) tidak berpengaruh nyata terhadap produktivitas getah pinus.



Gambar 6 Rata-rata produktivitas getah pinus pada setiap kelas umur

Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat perbandingan rata-rata produktivitas getah pada faktor B (kelas umur V dan VI). Pada kelas umur V penggunaan stimulasi A4 dan A5 (kontrol) memiliki hasil sadap yang lebih banyak dibandingkan dengan kelas umur VI. Sebaliknya penggunaan stimulasi A1, A2, dan A3 pada kelas umur VI sedikit lebih banyak dibandingkan dengan kelas umur V. Produktivitas penyadapan pinus selain dipengaruhi oleh stimulasi dan kelas umur juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lain yaitu kualitas tempat tumbuh, kerapatan, sifat genetis, arah sadapan, jumlah koakan, ketinggian tempat, kualitas dan kuantitas tenaga sadap serta metode sadapan (Samis *et al.* 2023).

Analisis Biaya Penggunaan Stimulasi

Hasil dari analisis biaya disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5 Analisis biaya stimulasi

Jenis stimulasi	Biaya stimulasi (Rp/quarre/hari)	Peningkatan produktivitas getah (g/quarre/hari)	Pendapatan hasil peningkatan getah (Rp/quarre/hari)	Nilai tambah penggunaan stimulasi (Rp/quarre/hari)
	(1)	(2)	(3)	(4 = (3-1))
A1	2,03	-0,17	-1,68	-3,71
A2	3,47	3,31	33,08	29,61
A3	3,49	5,63	56,25	52,76
A4	3,52	4,71	47,12	43,60

Keterangan :

(1) = Biaya stimulasi (Rp/*quarre*/hari)

(2) = Produksi getah dengan menggunakan stimulasi – produksi getah kontrol

(3) = (2):1000*10000(asumsi harga getah per kg)

Analisis biaya penggunaan stimulasi dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tambahan pendapatan dari penggunaan stimulasi terhadap penyadapan getah pinus. Analisis biaya terdiri atas biaya stimulasi, peningkatan produktivitas getah dan pendapatan hasil peningkatan getah, sehingga didapatkan nilai tambah penggunaan stimulasi.

Tabel 5 menunjukkan hasil analisis biaya stimulasi. Stimulasi yang digunakan adalah A1 dengan harga Rp 6.100/liter, A2 dengan harga Rp 10.400/liter dan asam sulfat (H₂SO₄) dengan harga Rp 12.000/liter. Asumsi untuk penggunaan stimulasi setiap koakan adalah 1 ml dan harga getah pinus di BKPH Paninggaran sebesar Rp 10.000/kg. Nilai tambah yang paling tinggi terdapat pada stimulasi A3, yaitu sebesar Rp 52,76/*quarre*/hari diikuti oleh stimulasi A4, yaitu sebesar Rp 43,60/*quarre*/hari dan stimulasi A2 sebesar Rp 29,61/*quarre*/hari yang berarti menguntungkan jika menggunakan stimulasi tersebut, sedangkan stimulasi A1 memiliki nilai tambah terkecil yaitu Rp – 3,71/*quarre*/hari yang berarti stimulasi A1 tidak lebih baik dengan tanpa stimulasi A5 (kontrol). Hal ini dikarenakan pendapatan hasil peningkatan getah pada stimulasi A2, A3, A4 bernilai positif walaupun biaya stimulasinya lebih tinggi dibandingkan stimulasi A1.

SIMPULAN

Pemberian stimulasi pada penyadapan getah pinus memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap produktivitas getah pinus. Jenis stimulasi yang menghasilkan produktivitas getah tertinggi adalah stimulasi A3 berbahan aktif *ethylene* dan asam sitrat + 5% H₂SO₄ dengan rata-rata produktivitas senilai 12,98 g/*quarre*/hari atau mengalami kenaikan hasil sadapan getah sebesar 76,44 % jika dibandingkan dengan tanpa penggunaan stimulasi (kontrol) yang hanya mendapatkan rata-rata produktivitas sebesar 7,36 g/*quarre*/hari. Kelas umur tidak berpengaruh nyata terhadap produktivitas getah pinus karena pada kelas umur V dan VI hasil rata-rata produktivitasnya tidak berbeda nyata yaitu sebesar 10,13 g/*quarre*/hari dan 9,97 g/*quarre*/hari. Tidak ada interaksi antara faktor A (stimulasi) dan faktor B (kelas umur) terhadap produktivitas getah pinus. Nilai tambah stimulasi yang paling tinggi terdapat pada stimulasi A3 sebesar Rp 52,76/*quarre*/hari yang berarti menguntungkan jika menggunakan stimulasi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Audina N, Solihat RF, Purwanto A. 2020. Pengaruh kelas umur terhadap produktivitas getah pohon *Pinus merkusii* di KPH Bandung Utara. *Wanamukti*. 23(1):10–21.
- Darmastuti IN. 2014. Penyempurnaan metode *quarre* dan stimulasi organik pada penyadapan getah pinus [tesis]. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Lempang M. 2017. Studi penyadapan getah pinus cara bor dengan stimulasi H₂SO₄. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 35(3):221–230.
- Mampi B, Hapid A, Muthmainnah. 2018. Produksi getah pinus (*Pinus merkusii jung et de vriese*) pada berbagai diameter batang menggunakan sistem koakan di Desa Namo Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi. *Jurnal Warta Rimba*. 6(3):42–48.

- Matangaran JR. 2006 Sept 30. Catatan untuk penyadap getah pinus. Duta Rimba. Perum Perhutani:8 (kol.22–23).
- Matangaran JR, Santosa G, Aziz F. 2012. Peningkatan produktivitas getah pinus melalui penggunaan stimulasi cairan jeruk nipis dan lengkuas. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan*. 5(1):29–32.
- Meilani SR. 2021. Daya saing gondorukem Indonesia di pasar internasional pada periode 2004–2020[skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Permatasari S, Rahmatullah RB. 2018. Pemisahan terpenin dan gondorukem dari getah pohon pinus (*Pinus merkusii Jungh. et de Vriese*) dengan metode destilasi [skripsi]. Surabaya: Institut Sepuluh November.
- [Perum Perhutani] Perusahaan Umum Kehutanan Negara. 2023. Data RTT 2023 Perum Perhutani KPH Pekalongan Timur. Pekalongan: Perum Perhutani KPH Pekalongan Timur.
- Prasista VJ, Syarifuddin A, Triwanto J. 2020. Pengaruh konsentrasi asam sulfat (H₂SO₄) dan diameter batang terhadap produktivitas getah pinus (*Pinus merkusii jungh et de vries*). *Journal of Forest Science Avicennia*. 3(2):58–65.
- Purnomo FO, Kautsari NM, Rahma K. 2022. *Penuntun Praktikum Kimia Dasar II*. Jakarta: Universitas Binawan.
- Rosyadi C. 2003. Pengaruh sudut kemiringan bor dan pemberian cairan asam sulfat (cas) pada sistem penyadapan bor terhadap produksi getah pinus (*Pinus merkusii Jungh et. De Vr*) [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Samis YP, Dahlan, Arlita T. 2023. Potensi produksi getah pinus (*Pinus merkusii*) pada kelas diameter batang berbeda menggunakan sistem koakan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 8(1):665–672.
- Santosa G. 2011. Pengaruh Pemberian ETRAT terhadap Peningkatan Produktivitas Penyadapan Getah Pinus (Studi Kasus di KPH Sukabumi Perum Perhutani Unit III Jawa Barat dan Banten). Bogor. Laporan Penelitian. Fakultas kehutanan IPB. Tidak diterbitkan
- Santosa G. 2023. Potensi dan Industri Pengolahan Getah Pinus di Indonesia [catatan penelitian]. Bogor: Fakultas kehutanan dan Lingkungan IPB.
- Sari JM, Triwanto, Prakosa GG. 2020. Pengaruh waktu pemberian dan konsentrasi larutan asam sulfat (H₂SO₄) terhadap produktivitas getah pinus (*Pinus merkusii Jungh et de Vriese*). *Journal of Forest Science Avicennia*. 3(2):46–57.
- Sontjana DW. 1990. Pengaruh diameter pohon dan persentase tajuk terhadap produksi getah *Pinus merkusii Jungh et de Vriese* di BKPH Singaparna KPH Tasikmalaya [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sudrajad R, Setyawan D, Sumadiwangsa. 2000. Pengaruh diameter pohon, umur, dan kadar stimulasi terhadap produktivitas getah tusam (*Pinus merkusii Jungh et de Vriese*). *Buletin Penelitian Hasil Hutan*. 20(2):143–158.
- Sukadaryati, Santosa G, Pari G, Nurrochmat DR, Hardjanto. 2014. Penggunaan Stimulasi dalam Penyadapan Pinus. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 32(4):329–340.
- Susilawati M. 2015. *Perancangan Percobaan*. Denpasar : Universitas Udayana.
- Tarigan E. 2012. Penggunaan Stimulasi ETRAT pada Penyadapan Getah *Pinus merkusii*, *Pinus oocarpa* dan *Pinus insularis* di Hutan Pendidikan Gunung Walat [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Wijayanto A, Nurmadina, Darwitono, Wardhana, TW. 2019. Produktivitas dan perbandingan produksi resin *Pinus merkusii* Jungh et de Vriese terhadap NPS yang ditetapkan perum perhutani. *Jurnal Silva Tropika*. 3(2):199–205.