

This file has been cleaned of potential threats.

If you confirm that the file is coming from a trusted source, you can send the following SHA-256 hash value to your admin for the original file.

786f98a07488b87c197ee2f63de6879b07c29ff50025363197e2ce933739436d

To view the reconstructed contents, please SCROLL DOWN to next page.

PEMUNGUTAN GETAH PINUS DENGAN TIGA SISTEM PENYADAPAN

Mody Lempang

Balai Litbang Lingkungan Hidup dan Kehutanan Makassar
Jl. P. Kemerdekaan Km 16 Makassar, Sulawesi Selatan, 90243
Telp. (0411) 554049, Faks. (0411) 554058
E-mail: mlempang@yahoo.com

ABSTRAK

Keberadaan tanaman pinus (Pinus merkusii) di Indonesia, khususnya di Sulawesi Selatan mempunyai arti yang penting bagi masyarakat, karena dari tanaman ini selain menghasilkan kayu juga dapat dipungut getahnya. Bagi daerah yang berada pada ketinggian atau pegunungan, hutan pinus tidak hanya memiliki fungsi produksi (kayu dan getah) tetapi juga mempunyai fungsi lindung. Beberapa sistem penyadapan telah diuji coba untuk pemungutan getah pohon baik konvensional maupun yang modern, namun untuk pemungutan getah pinus hanya ada tiga sistem penyadapan yang telah diuji coba atau sedang diterapkan, yaitu sistem koakan, koprak, dan bor. Masing-masing sistem memiliki keunggulan dan kelemahan sehingga dalam penentuan sistem mana yang akan dipilih dan digunakan, perlu mempertimbangkan aspek teknis, ekonomis, dan kelestarian. Hasil getah pinus pada tiga sistem penyadapan dapat ditingkatkan dengan menggunakan stimulan H_2SO_4 15%. Penyadapan getah pada kawasan hutan lindung paling sesuai jika menerapkan sistem koprak yang tidak menyebabkan kerusakan batang pohon, sehingga kelestarian hutan pinus dapat dipertahankan. Pada penyadapan yang dilakukan di dalam kawasan hutan produksi atau pada pohon pinus yang akan disadap mati, hasil getah dapat dimaksimalkan dengan menerapkan sistem koprak, bor, dan koakan secara bergantian dalam tiga rotasi penyadapan.

Kata kunci: Sistem penyadapan, getah, pinus

I. PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia sejak tahun 1969 secara luas mulai merehabilitasi hutan melalui kegiatan reboisasi untuk penyelamatan hutan, tanah, dan air. Dalam upaya tersebut, jenis *Pinus merkusii* merupakan salah satu jenis tanaman industri yang sejak saat itu

telah ditanam secara luas melalui pelaksanaan reboisasi di beberapa provinsi (Mangundikoro, 1983). Jika didasarkan atas aneka produk yang dihasilkannya, kemajuan teknologi yang dapat diterapkan, serta keaneka ragam produk yang diperlukan masyarakat, maka pengusahaan hutan pinus yang bertujuan ganda (*multiple objective*) dipandang lebih tepat daripada yang bertujuan tunggal (*single objective*). (Soenarno *et al.*, 1997). Disamping itu, diversifikasi produk akan menambah fleksibilitas pengusahaan hutan pinus dalam persaingan pasar. Pemanfaatan hutan pinus dapat beraneka ragam, tetapi strategi pemanfaatan perlu disesuaikan dengan keadaan sekarang dan estimasi pada masa yang akan datang.

Hutan pinus, khususnya *Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese, adalah penghasil kayu dan getah. Oleh karena itu, dalam pemungutan hasil hutan pinus terdapat dua pengertian, yaitu pemungutan kayu dan pemungutan getah. Dalam kenyataannya banyak faktor yang terlibat di dalam pemungutan hasil hutan pinus sehingga kegiatan pemungutan menjadi rumit (Silitonga, 1983). Bentuk hutan pinus sangat bervariasi, bisa merupakan tegakan seumur, beberapa kelas umur, atau segala umur. Dapat dalam bentuk tegakan murni atau tegakan campuran. Lainnya berupa tegakan kurang pertumbuhan dan tanaman gagal dan sebagainya. Lokasi yang sulit diakses dan *terrain* yang berat untuk operasi pemungutan memerlukan investasi besar, restriksi pemerintah dalam hal bentuk pemungutan yang diizinkan dan bobot maksimum yang diperbolehkan di jalan angkutan umum, keselamatan kerja dan ketersediaan tenaga kerja (Soenarno *et al.*, 2000). Semua faktor tersebut menentukan keberhasilan operasional pemungutan. Betapapun kecilnya operasi pemungutan hasil hutan pinus perlu menetapkan sistem operasi yang akan dianut. Syarat yang berlaku untuk pemungutan kayu pinus, sekaligus juga berlaku bagi pemungutan getah pinus. Oleh karena itu petunjuk-petunjuk teknis pemungutan baik untuk kayu maupun untuk getah pinus perlu dikembangkan.

II. POHON PINUS

Spesies pinus memiliki sekitar 107 jenis yang tersebar di Benua Eropa, Amerika, Afrika, dan Asia. Di Asia terdapat sekitar 28 jenis, di antaranya 3-7 jenis di Asia Tenggara, antara lain *P. merkusii*, *P. khaysia* dan *P. insularis* (Alrasjid *et al.*, 1983). Jenis pinus yang

berjarum dua umumnya dikenal dengan nama *Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese yang tumbuh secara alami dan tersebar luas di Asia Tenggara, dari Timur laut India melalui Burma, Thailand, Laos, Cambodja, dan Vietnam sampai beberapa derajat sebelah selatan khatulistiwa melalui Pulau Sumatera, Luzon, dan Mindoro di Filipina pada elevasi 300-2.000 m dari permukaan laut (Tantra, 1983; Satjapradja, 1983). Di Indonesia secara alami hanya terdapat satu jenis pinus yaitu *P. merkusii* yang terdapat di Sumatera bagian utara (Alrasjid *et al.*, 1983). *P. merkusii* provenansi Sumatera mempunyai tiga galur (*strain*), yaitu galur Tapanuli, Kerinci dan Aceh (Tantra, 1983). Sastrapraja *et al.* (1980) mendeskripsikan bahwa batang pohon pinus umumnya berbentuk bulat dan lurus, kulitnya berwarna coklat sampai kehitam-hitaman, kulit kasar beralur dalam dan menyerpih menyerupai kepingan panjang, tinggi pohon dapat mencapai hingga 70 m dan panjang batang bebas cabang sekitar 70% dari total tinggi pohon.

III. GETAH PINUS

Getah tumbuhan (*resin*) merupakan bahan yang mempunyai susunan yang kompleks, dihasilkan oleh kelenjar tertentu yang membentuk saluran getah (*resin ducts*) yang dikelilingi oleh sekelompok sel-sel parenkim (*parenchym cells*). Prinsip keluarnya getah dari luka dapat dijelaskan sebagai berikut. Saluran getah pada semua sisi dikelilingi oleh saluran parenkim, diantara saluran dan sel-sel parenkim terdapat keseimbangan osmotik. Jika dibuat luka pada batang pinus akan menyebabkan saluran getah terbuka, sehingga tekanan dinding berkurang akibatnya getah keluar. Getah yang dihasilkan pohon pinus digolongkan sebagai oleoresin yang merupakan cairan asam-asam resin dalam terpentin yang menetes keluar apabila saluran resin pada kayu atau kulit pohon tersayat atau pecah (Aritonang, 2013). Getah pinus yang segar dan bersih umumnya mengandung 60% gondorukem, 17% terpentin dan 23% air (Silitonga, 1983). Pada proses pengolahan mekanis (penyulingan) getah pinus akan diperoleh terpentin sebagai destilat dan gondorukem sebagai residu (Kasmudjo, 2010). Gondorukem memiliki berat jenis 1,01-1,20; titik lunak 53-78 °C dan kadar abu 0,02-1,20%, sedangkan terpentin pinus memiliki berat jenis 0,854-0,868; indeks bias 1,468-1,478; putaran optik antara +27° sampai +29°, tidak larut dalam air tetapi larut dengan baik dalam lima bagian alkohol,

menguap pada suhu 154-170 °C dan senyawa kimianya didominasi oleh alfa-pinena (70-83%) (Purnamawati & Sumadiwangsa, 1983). Terpentin pinus merupakan minyak atsiri yang tersusun dari berbagai senyawa kimia seperti alfa-pinena, campena, betha-pinena, 3-carena dan banyak senyawa lainnya.

IV. FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP PRODUKSI GETAH PINUS

Produksi getah pinus dipengaruhi oleh faktor intern dan ekstern. Faktor ekstern berupa tempat tumbuh serta tindakan pengelolaan yang berpengaruh terhadap produksi getah secara langsung atau tidak langsung melalui faktor-faktor intern.

A. Faktor Intern

Faktor intern yang berpengaruh terhadap produksi getah pinus antara lain genetik (antar jenis atau antar galur dalam satu jenis pohon), umur tanaman, diameter dan tinggi pohon, kondisi tajuk, volume kayu gubal, dan kerapatan tegakan (Tantra, 1983; Lempang dan Sumardjito, 1995; Tiwari *et al.*, 2012).

B. Faktor Ekstern

Getah adalah bagian dari hasil proses fisiologi tumbuhan, maka faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman pada umumnya juga berpengaruh terhadap produksi getah. Faktor-faktor ekstern yang berpengaruh terhadap produksi getah (Rochidayat dan Sukawi, 1979; Suharlan *et al.*, 1980; Kasmudjo, 1992; Rodrigues *et al.*, 2008) antara lain lingkungan (cahaya dan temperatur, tempat tumbuh, unsur hara, udara, dan air), kegiatan pengelolaan (pengembalaan, pembakaran, dan pemangkasan cabang, penjarangan tanaman dan teknik penyadapan). Teknik penyadapan getah pinus meliputi bentuk luka sadap, pola sadap, ukuran lebar dan kedalaman luka sadap, arah luka sadap, intensitas pemungutan dan pembaharuan luka sadap, serta penggunaan stimulan.

V. BEBERAPA SISTEM PENYADAPAN GETAH PINUS

Sistem penyadapan getah pinus dapat dibedakan berdasarkan bekas luka sadapan, proses aliran getah dan penggunaan stimulan.

A. Berdasarkan Bekas Luka Sadapan

Menurut Idris dan Soenarno (1983) secara garis besar ada tiga sistem penyadapan getah pinus berdasarkan bekas luka sadapan, yaitu sistem koakan, koprul dan bor.

1. Sistem Koakan

Cara penyadapan yang dilakukan di Indonesia pada era 1975-an adalah dengan cara koakan (*quarre*) bentuk huruf U terbalik (Sutjipto, 1975). Koakan dibuat sejajar panjang batang dengan kedalaman 2 cm dan lebar 10 cm dengan menggunakan alat sadap konvensional yang disebut kedukul/petel atau alat semi mekanis yaitu mesin *mujitech* (Sukadaryati, 2014). Saluran getah yang dilukai akan cepat menutup jika tidak diberi perangsang, sehingga produksi getah yang diperoleh rendah. Untuk meningkatkan produksi getah, perlu diberikan perangsang untuk memperpanjang waktu mengalirnya getah, sehingga frekuensi pembuatan luka baru dapat dikurangi dan pohon pinus dapat disadap lebih lama. Perangsang yang dapat digunakan adalah larutan H_2SO_4 dengan konsentrasi 15% dengan volume sekitar 1 ml/luka sadap (Lempang, 2017). Pemberian perangsang dapat dilakukan dengan cara menyemprot menggunakan sprayer atau dilabur menggunakan kuas kecil atau sikat gigi di atas luka sadap yang baru dibuat. Jika tidak menggunakan perangsang saluran getah akan menutup pada hari ketiga, sehingga diperlukan pembaharuan luka 3-5 mm di atas luka lama. Dengan demikian luka sadapan maksimal dalam satu tahun mencapai tinggi 60 cm ditambah 10 cm koakan permulaan. Lama sadapan yang dilaksanakan untuk satu unit pengelolaan terkecil (petak) adalah tiga tahun dengan tinggi luka sadapan (koakan) maksimal 190 cm. Namun penyadapan dengan sistem ini tidak lebih dari dua tahun dengan tinggi koakan maksimal 130 cm (Idris dan Soenarno, 1983). Hal tersebut dimaksudkan untuk menghindari berkurangnya kuantitas dan kualitas kayu pinus yang cukup besar, di samping menghindari robohnya pohon oleh angin. Untuk memperbanyak jumlah koakan per pohon sebaiknya ukuran lebar koakan diperkecil menjadi 6 cm. Sistem koakan dinilai sangat mudah, praktis, tidak memerlukan banyak peralatan, dan kebutuhan alat (kedukul/petel dan mangkuk getah dari batok kelapa) sangat sederhana. Namun menurut Sutjipto (1975) sistem ini masih memiliki kelemahan yakni berkurangnya hasil kayu yang relatif banyak, mempunyai kecenderungan pohon pinus roboh pada tiupan angin yang keras bila tinggi koakan telah melebihi satu

meter, terlebih lagi bila pada satu pohon terdapat lebih dari satu koakan.

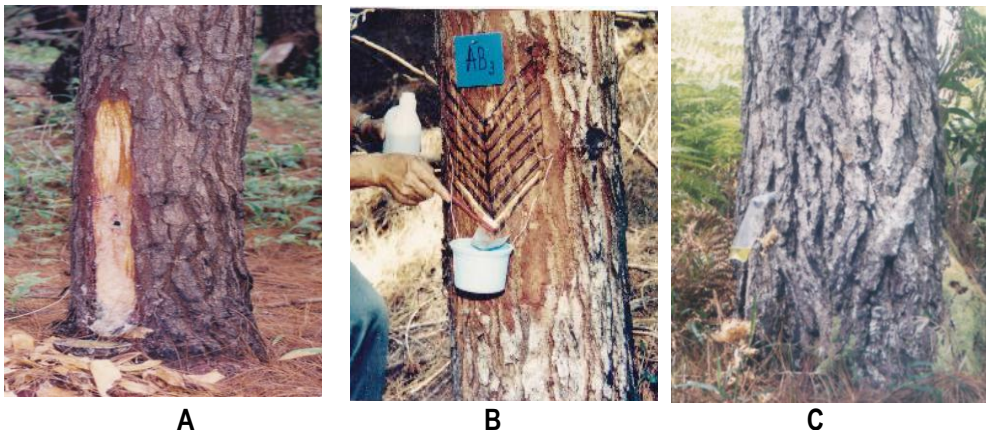
2. Sistem Koprak

Penerapan sistem koprak (riil) atau sistem India merupakan sistem penyadapan getah pinus yang dianggap paling aman untuk kelestarian pohon pinus karena menyebabkan kerusakan batang yang relatif kecil. Penyadapan getah pinus dengan sistem ini dilakukan dari bagian pangkal batang ke arah atas dengan menggunakan pisau sadap, luka sadap berbentuk huruf V (pola India), lebar 15 cm, kedalaman 1 cm (bagian kayu yang terluka sekitar 0,2 cm) dan jarak antara setiap luka sadap 2 cm. Hasil getah dan pembuatan luka sadap baru dilakukan setiap periode 3-4 hari. Jika menggunakan perangsang maka dapat digunakan stimulan H_2SO_4 dengan konsentrasi 15% dengan volume sekitar 1 ml/luka sadap (Lempang, 2017). Pemberian perangsang dapat dilakukan dengan cara menyemprot menggunakan sprayer atau dilabur menggunakan sikat gigi di atas luka sadap yang baru dibuat. Jika bidang sadap pertama habis, bidang sadap berikutnya dapat dibuat di sisi lain pada batang. Sistem koprak dinilai aman terhadap pohon yang disadap karena luka sadap yang dibuat dangkal dan dapat segera menutup/pulih kembali dalam waktu 2-3 tahun. Penerapan sistem ini selain lebih aman, juga murah karena alat yang utama untuk penyadapan hanya membutuhkan pisau sadap dan wadah penampung getah yang konvensional berupa batok kelapa dan mangkuk plastik.

3. Sistem Bor

Sistem penyadapan getah pinus dengan cara membor batang pohon menggunakan bor manual telah dilakukan di Indonesia khususnya Sumatera Utara dan KPH Bumiayu di Jawa pada tahun 1966. Namun sistem ini dinilai tidak praktis, dan tidak ekonomis serta menyusahkan para pekerja dalam pelaksanaannya, karena relatif butuh banyak tenaga yang dikeluarkan untuk membuat satu luka bor, sehingga menyebabkan kapasitas kerja menjadi rendah (Idris dan Soenarno, 1983). Sistem bor menggunakan bor listrik yang dilengkapi dengan jenset telah diuji coba dalam penelitian penyadapan getah pinus di Kabupaten Tana Toraja pada tahun 2006. Pembuatan luka sadap dimulai dari bagian pangkal batang ke arah atas, luka sadap berbentuk lubang diameter 2,2 cm (7/8") dengan kedalaman 4-8 cm. Untuk memudahkan getah mengalir dari dalam batang pohon ke

dalam wadah penampung getah (kantong plastik) melalui saluran getah (pipa paralon atau selang plastik diameter 1,9 cm atau 2,2 cm dan panjang 6 cm), maka lubang bor tersebut dibuat miring dari luar (kulit batang) ke arah atas menuju pusat batang (empulur) dengan sudut kemiringan $\pm 25^{\circ}$. Jika dalam penyadapan menggunakan perangsang maka dapat digunakan stimulan H_2SO_4 dengan konsentrasi 15% dengan volume sekitar 1 ml per lubang/luka sadap (Lempang, 2017). Pemberian perangsang dapat dilakukan dengan cara menyemprotkan menggunakan sprayer atau dilabur menggunakan sikat gigi. Setelah luka sadap diberi perangsang kemudian diikuti dengan pemasangan saluran getah dan pada ujung saluran getah bagian luar dipasang/digantung wadah penampung getah. Hasil getah dikumpulkan dan pembuatan lubang sadap baru dilakukan setiap periode 6-7 hari. Pembuatan lubang sadap baru dilakukan melingkar batang (horizontal) dengan jarak antar lubang 20-25 cm dan selanjutnya ke arah atas batang (vertikal) dengan jarak antar lubang ± 15 cm.



Gambar 1. Sistem penyadapan getah pinus berdasarkan bekas luka sadapan: A. koakan, B. koprul dan C. bor.

B. Berdasarkan Proses Aliran Getah

Berdasarkan kondisi luka sadap dan mekanisme aliran getah dari batang pohon sampai ke alat penampung (mangkok getah), cara penyadapan dapat dibedakan menjadi dua pola, yaitu pola penyadapan terbuka dan tertutup. Pada penyadapan pola terbuka,

getah sejak mengalir keluar dari saluran resin hingga sampai ke dalam mangkok penampung berhubungan langsung dengan udara luar. Sebaliknya, pada penyadapan pola tertutup getah yang mengalir keluar dari saluran resin sampai ke dalam alat penampung tidak berhubungan langsung dengan udara luar. Penyadapan pola terbuka dapat dilakukan dengan sistem Perancis (koakan), India (riil), Portugus (bentuk V) dan Amerika (V terbalik). Sedangkan penyadapan pola tertutup dilaksanakan melalui sistem pemboran batang pohon pinus. Oleh karena sistem koprak dan sistem koakan keduanya merupakan penyadapan pola terbuka dengan hasil getah lebih cepat mengental, mengering dan berhenti mengalir dari luka sadap, maka intensitas pemungutan getah dan pembaharuan luka sadap biasanya dilakukan 3-4 hari sekali. Untuk penyadapan sistem bor dengan pola sadap tertutup, pembaharuan luka sadap biasanya dilakukan 6-7 hari sekali.

C. Berdasarkan Penggunaan Stimulan

Penyadapan getah pinus dapat dilakukan dengan menggunakan stimulan atau tanpa menggunakan stimulan (sadapan kering). Produksi getah pinus dapat ditingkatkan dengan menggunakan stimulan (cairan perangsang). Berbagai penelitian terkait pemberian stimulan pada penyadapan pinus telah dikembangkan, seperti stimulan anorganik yang berbahan dasar asam kuat H_2SO_4 yang ditambahkan dengan asam kuat lainnya (misalnya HNO_3) dan diencerkan dengan air (H_2O). Penyadapan getah pinus pada hampir seluruh areal Perum PERHUTANI menggunakan stimulan anorganik dengan komposisi yang berbeda (Sukadariaty dan Dulsalam, 2015). Efek penggunaan stimulan anorganik tersebut dapat mengganggu kesehatan pohon dan juga penyadapnya serta menimbulkan pencemaran lingkungan (LIPI, 2004). Oleh karena itu, dikembangkanlah produk stimulan berbahan dasar organik yaitu etilen dengan nama merek dagang ETRAT yang lebih aman dan ramah lingkungan (Sukadariaty dan Dulsalam, 2015). Stimulan yang digunakan dalam penyadapan getah pinus pada umumnya dalam konsentrasi 15% yang dibuat dengan cara mengencerkan asam kuat H_2SO_4 dengan air (H_2O). Penggunaan stimulan dalam konsentrasi lebih rendah tidak akan berpengaruh nyata terhadap peningkatan produksi getah, sementara dengan konsentrasi lebih tinggi akan berbahaya baik terhadap penyadap maupun kelestarian pohon pinus. Untuk membuat stimulan dapat digunakan formula sebagai berikut:

$$N_1V_1 = N_2V_2$$

dimana: N_1 = kepekatan asam kuat (H_2SO_4)

V_1 = volume asam keras yang digunakan

N_2 = kepekatan stimulan yang diinginkan

V_2 = volume air.

Penyadapan kering (tanpa stimulan) dan terutama dalam penyadapan yang menggunakan stimulan, sebaiknya alat penampung (mangkok) getah yang digunakan tidak terbuat dari bahan logam. Bahan logam mudah bereaksi dengan stimulan yang terbuat dari asam kuat dan menimbulkan korosi (karat), sehingga akan menurunkan kualitas getah.

VI. PRODUKSI GETAH PINUS

Penyadapan yang dilakukan dengan sistem koakan pada tegakan *P. merkusii* kelas umur III (umur 15 tahun) di KPH Pekalongan Timur, hasil getah yang diperoleh rata-rata 6 g/pohon/hari (Idris dan Soenarno, 1983). Pada tegakan pinus kelas umur IV, V, dan VI di RPH Mapongka Kabupaten Tana Toraja menggunakan sistem koakan dengan stimulan H_2SO_4 15% diperoleh hasil getah rata-rata 11,1 g/pohon/hari dan produksi getah bervariasi antar kelas umur pohon pinus (Lempang dan Sumardjito, 1995). Sedangkan penyadapan pinus kelas umur III yang dilakukan di KPH Sukabumi (Sukadaryati, 2014) diperoleh hasil getah rata-rata 6 g/pohon/hari (tanpa stimulan). Soenarno *et al.* (2000) melaporkan penyadapan yang menggunakan sistem koprak pada tegakan pinus di Kabupaten Tana Toraja, Enrekang dan Maros Provinsi Sulawesi Selatan (ketinggian bervariasi antara 350 m sampai 800 m dpl) menghasilkan getah rata-rata 2,31 g/pohon/hari (tanpa stimulan) dan rata-rata 6,60 gram/pohon/hari (dengan stimulan H_2SO_4 15%). Hasil penelitian penyadapan getah pinus pada ketinggian 850 m dpl. di Kabupaten Tana Toraja menggunakan sistem bor dengan stimulan H_2SO_4 (Lempang, 2017) dilaporkan bahwa baik kedalaman lubang bor maupun konsentrasi stimulan berpengaruh sangat nyata terhadap hasil getah. Penyadapan dengan kedalaman lubang bor 8 cm dihasilkan getah rata-rata 50 g/pohon/pungut atau 8,3 g/pohon/hari (tanpa stimulan) dan 71,6 g/pohon/pungut atau 11,9 g/pohon/hari (dengan stimulan H_2SO_4 15%). Pada penyadapan dengan sistem bor menggunakan saluran getah (pipa) dan wadah penampung getah (kantong plastik) yang tertutup, sehingga kualitas getah sangat baik.

VII. PERBANDINGAN TIGA SISTEM PENYADAPAN GETAH PINUS

Penyadapan getah pinus merupakan kegiatan di bidang kehutanan dalam rangka pemungutan hasil hutan bukan kayu (HHBK) dari tegakan pinus. Sistem penyadapan getah pinus tersebut selalu berkembang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan khususnya ilmu kehutanan dan pengalaman-pengalaman di lapangan. Implementasi suatu sistem penyadapan bertujuan untuk memperoleh hasil getah seoptimal mungkin dengan tetap memperhatikan kelestarian hutan pinus. Sistem penyadapan yang pernah dicoba dan sedang diterapkan dalam pemungutan getah pinus pada beberapa daerah di Indonesia ada tiga, yaitu sistem koakan, koprak dan bor. Masing-masing sistem penyadapan tersebut memiliki keunggulan dan kelemahan. Perbandingan tiga sistem penyadapan getah pinus seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan tiga sistem penyadapan getah pinus

Sistem penyadapan	Keunggulan	Kelemahan
Koakan (<i>quarre</i>)	Mudah dilakukan dan tidak memerlukan persyaratan keterampilan tinggi; harga alat sadap (kedukul/patel) murah dan perawatannya sederhana, biaya penyadapan rendah; hasil getah 6,0 g/pohon/hari (tanpa stimulan) dan 11,1 g/pohon/hari (dengan stimulan H ₂ SO ₄ 15%), waktu penyadapan bidang sadap (3 tahun) lebih lama daripada sistem penyadapan lainnya.	Lebih banyak mengakibatkan luka batang dibandingkan dengan penyadapan sistem koprak; kedalaman luka sadap sulit dikontrol sesuai ketentuan (maksimum 2 cm); intensitas pembaharuan luka sadap (3-4) sama dengan sistem koprak tetap lebih singkat dari pada sistem bor, kualitas hasil getah rendah karena tercampur dengan kotoran; waktu penyembuhan luka sadap lama (8-9 tahun), resiko robohnya pohon lebih besar dan kerusakan kayu banyak.
Koprak (<i>rail</i>)	Harga alat berupa pisau sadap murah dan perawatannya sederhana; biaya operasional penyadapan rendah, luka bekas sadapan sedikit dan dangkal sehingga waktu penyembuhan luka sadap lebih cepat (2-3 tahun), waktu penyadapan bidang sadap (2,5 tahun) lebih lama daripada sistem bor tetapi lebih singkat	Memerlukan persyaratan tenaga penyadap yang terampil dan terlatih; kedalaman penyadapan masih agak sulit dikontrol sesuai dengan ketentuan (maksimum 1 cm); intensitas pembaharuan luka sadap (3-4) sama dengan sistem koakan tetap lebih singkat dari pada sistem bor, hasil getah 2,3 g/pohon/hari (tanpa stimulan) dan 6,6 g/pohon/hari (dengan stimulan H ₂ SO ₄ 15%) lebih

Sistem penyadapan	Keunggulan	Kelemahan
	daripada sistem koakan, kerusakan kayu tidak ada	rendah daripada sistem bor dan koakan, kualitas hasil getah lebih rendah daripada penyadapan sistem bor dan relatif sama dengan sistem koakan.
Bor	Kedalaman penyadapan lebih mudah dikontrol yaitu dengan memberikan tanda tertentu di bagian mata bor; hasil getah 8,3 g/pohon/hari (tanpa stimulan) dan 11,9 g/pohon/hari (dengan stimulan H ₂ SO ₄ 15%) lebih tinggi daripada hasil getah baik sistem koakan maupun sistem koprak, kualitas getah sangat baik (tidak tercampur kotoran), intensitas pembaharuan luka sadap lebih panjang (6-7) hari, produktivitas kerja dan pendapatan penyadap lebih mudah ditingkatkan.	Harga dan biaya pemeliharaan mesin bor sadap sangat mahal, memerlukan persyaratan kualifikasi tenaga penyadap yang lebih baik dibandingkan dengan sistem koakan dan koprak; memerlukan pengetahuan tambahan tentang teknik perawatan alat sadap bor yang tidak sederhana, waktu penyadapan bidang sadap singkat (kurang dari 1 tahun) dan kerusakan kayu banyak.

Oleh karena setiap sistem penyadapan di atas masing-masing memiliki keunggulan dan kelemahan, maka pemilihan sistem yang akan diterapkan harus mempertimbangkan aspek teknis, ekonomis, dan kelestarian. Penyadapan getah pinus pada kawasan hutan lindung hanya sesuai jika menerapkan sistem koprak, karena sistem ini tidak merusak kayu dan luka sadap yang dibuat dapat menutup/sembuh kembali dalam waktu 2-3 tahun sehingga kelestarian pohon dapat dipertahankan. Sedangkan jika pohon pinus akan disadap mati (pohon akan ditebang setelah penyadapan berakhir) maka tiga sistem penyadapan di atas (koprak, bor dan koakan) dapat diterapkan secara bergantian dalam tiga rotasi penyadapan untuk menghasilkan getah yang maksimal. Penyadapan rotasi pertama dilakukan pada pohon pinus menggunakan sistem koprak. Setelah penyadapan rotasi pertama selesai, dilanjutkan dengan penyadapan rotasi kedua dengan menerapkan sistem bor. Selanjutnya pada penyadapan rotasi ke tiga (terakhir) dilakukan dengan menerapkan sistem koakan.

VIII. KEGUNAAN GETAH PINUS

Gondorukem merupakan produk getah resin, sebagai residu yang diperoleh pada pengolahan getah pinus. Pada pengolahan ini diperoleh pula produk tambahan berupa destilat yang disebut minyak terpentin. Pada pengolahan dengan uap minyak terpentin yang diperoleh sebanyak 9-14% dan gondorukem sebanyak 60-70% dari bahan getahnya (Kasmudjo, 2010). Baik terpentin maupun gondorukem dapat digunakan dalam berbagai industri. Gondorukem digunakan dalam industri minyak rosin, kertas, sabun (*detergen*), cat dan vernis, semir, tinta cetak, campuran batik tulis dan cetak, plastik, lak (*lacquers*), perekat, karet, fungisida, insektisida, desinfektan, bahan soldir, bahan penggosok senar musik, bahan peledak dan kembang api, sedangkan terpentin digunakan dalam industri minyak cat, pelumas (*lubricants*), parfum, *flavouring agent*, *protective coating*, farmasi (*medicine*), kimia, *disinfectant*, *denaturant* dan hormon tumbuh tanaman (Soenardi, 1983; Satil *et al.*, 2011; Sharma dan Lekha, 2013).

Alfa-pinena dan *betha-pinena* merupakan senyawa turunan terpentin yang jauh lebih mahal dibandingkan dengan terpentin lengkap, dan merupakan bahan baku pada pembuatan parfum sintetis (Sumadiwangsa, 1983). Industri pengolahan gondorukem terpentin Perhutani Pine Chemical Industry (PPCI) di Pemalang, Jawa Tengah dengan kapasitas terpasang 25.000 ton getah pinus per tahun menghasilkan *gliserol*, *rosin ester*, *alphapinene*, *bethapinene*, *limonene*, *cineol* dan *alphaterpineol* yang merupakan bahan baku industri batik, kosmetik, farmasi, parfum, industri makanan dan minuman, perekat, kertas, cat dan tinta (Sukadaryati dan Dulsalam, 2015). *Alphapinene* dan *bethapinene* merupakan senyawa turunan terpentin yang jauh lebih mahal dibandingkan dengan terpentin lengkap, dan merupakan bahan baku pada pembuatan parfum sintetis (Sumadiwangsa, 1983). Kebutuhan *alphapinene* dan *bethapinene* dunia mencapai 600.000 ton/tahun, sedangkan untuk kebutuhan dalam negeri mencapai 19.000 ton/tahun (Bina, 2014).

IX. PERDAGANGAN GETAH PINUS

Getah pinus sebagai salah satu jenis HHBK sudah masuk dalam sistem perdagangan internasional. Produksi getah pinus Perum Perhutani dalam perdagangan getah pinus Indonesia di pasar

internasional menempati urutan ketiga setelah China (Bina, 2014). Sebagai produsen derivat gondorukem dan terpentin urutan ketiga, Perum Perhutani mampu menembus 10% total produksi dunia setelah China (70%) dan Brasil (11%). Produksi getah pinus Indonesia berkisar 900.000 ton/tahun. Di pasar getah internasional, getah pinus Indonesia mencapai 50.000 - 60.000 ton/tahun, sedangkan China mampu menembus 800.000 ton/tahun (Bina, 2012). Perum Perhutani melaporkan negara tujuan ekspor produk getah pinus Indonesia pada tahun 2010 antara lain Eropa, India, Korea Selatan, Jepang dan Amerika (Sukadaryati dan Dulsalam, 2015). Harga derivat gondorukem pada tahun 2014 antara \$US 2.000 - \$US 4.000/ton dan bahkan ada yang mencapai \$US 15.000/ton (Bina, 2014). Menurut Sukarno *et al.* (2015) sehubungan dengan tingginya harga gondorukem dan terpentin di pasar internasional, beberapa tahun belakangan ini Perum Perhutani melakukan penyiapan getah pinus secara intensif.

X. KESIMPULAN

Penyiapan getah pinus dengan sistem koakan, koprak, dan bor masing-masing memiliki keunggulan dan kelemahan. Sistem koakan tergolong praktis dan ekonomis tetapi kurang lestari. Sistem koprak tergolong praktis dan lestari tetapi kurang ekonomis. Sistem bor tergolong kurang praktis, kurang ekonomis, dan kurang lestari. Penggunaan stimulan H₂SO₄ 15% pada setiap sistem penyiapan dapat meningkatkan produksi getah. Penyiapan getah pinus pada kawasan hutan lindung paling sesuai jika menerapkan sistem koprak, karena tidak merusak kayu dan luka sadap sudah dapat pulih kembali dalam waktu 2-3 tahun. Hasil getah dapat dimaksimalkan dengan menerapkan sistem koprak, bor, dan koakan secara bergantian dalam tiga rotasi penyiapan yang dilakukan pada kawasan hutan produksi atau pada pohon pinus yang akan disadap mati.

DAFTAR PUSTAKA

- Alrasjid, H., Natawiria, D. & Ginting, A.N. (1983). Pembinaan hutan pinus khususnya *Pinus merkusii* untuk penghara industri. Proceeding Simposium Pengusahaan Hutan Pinus (Jakarta, 23-28 Juli 1983). Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.

- Aritonang, W. (2013). Peluang Usaha Getah Pinus dalam Pasar Domestik dan Internasional. Diakses dari <http://hutanb2011.blogspot.co.id/2013/06/peluang-usaha-getah-pinus-dalam-pasar.html>. pada tanggal 23 Agustus 2016.
- Bina. (2012). Perhutani Menuju Era Getah Bersih. Jakarta: *Media Berita Kehutanan dan Lingkungan*, Ed. 8 Oktober 2012, Thn. XXXIX, Hal.23.
- Bina. (2014). PPCL Ekspor Perdana Produk Alphapinene ke India. Jakarta: *Media Berita Kehutanan dan Lingkungan*, Ed. 3 Mei 2014, Thn. XLI, Hal.1.
- Idris, M.M. & Soenarno. (1983). Aspek teknis eksploitasi hutan pinus di Pulau Jawa. Proceeding Simposium Pengusahaan Hutan Pinus (Jakarta, 23-28 Juli 1983). Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
- Kasmudjo. (1992). Usaha Stimulan pada Penyadapan Getah Pinus. Jakarta: Duta Rimba No. 149/XVII.
- Kasmudjo. (2010). Teknologi Hasil Hutan. Yogyakarta: Cakrawala Media.
- Lempang, M. & Sumardjito, Z. (1995). Perbandingan produksi getah beberapa kelas umur tegakan pinus (*Pinus merkusii*) yang disadap dengan menggunakan perangsang H₂SO₄. *Jurnal Penelitian Kehutanan IX (1): 1-6*.
- Lempang. (2017). Studi penyadapan getah pinus cara bor dengan stimulan H₂SO₄. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan 35(3): 221-230*.
- [LIPI] Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. (2004). Lembar Data Keselamatan Bahan. Diakses dari <http://www.kimianet.lipi.go.id>. pada tanggal 31 Maret 2016.
- Mangundikoro, A. (1983). Strategi dan pola pengembangan hutan pinus. Proceeding Simposium Pengusahaan Hutan Pinus (Jakarta, 23-28 Juli 1983). Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
- Purnamawati, D. & Sumadiwangsa, S. (1983). Prosfek isolasi alfa dan betha pinena dari minyak terpentin sebagai bahan baku industri parfum. Proceeding Simposium Pengusahaan Hutan Pinus (Jakarta, 23-28 Juli 1983). Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.

- Rochidajat & Sukawi. (1979). Pengaruh Kekerasan Penjarangan (S %) Pada Produksi Getah *Pinus merkusii* Pada Petak-Petak Coba di Kalibagung KPH Pekalongan. Laporan No.322 Lembaga Penelitian Hutan, Bogor.
- Rodrigues, K.C.S., Azevedo, K.C.N., Sobreiro, L.E., Pelissari, P., & Pett-Neto, A.G. (2008). Oleoresin yield of *Pinus elliotti* plantation in subtropical climate: Effect of tree diameter, wound shape and concentration of active adjuvants in resin stimulating paste. *Journal Crops and Product*, 27: 322-327.
- Sastrapraja, T., Sumadiwangsa, S. & Nayasaputra, S. (1980). Pengendalian Pengawasan Kualitas Gondorukem dan Terpentin. Laporan No.9 Lembaga Penelitian Hutan Bogor.
- Satil, F., Selvi, S. & Polat, R. (2011). Ethnic uses of pine resin production from *Pinus brutia* by native people on the Kazdag Mountain (Mt. Ida) in Western Turkey. *Journal of Food, Agriculture & Environment* 9(4),1059-1063.
- Satjapradja, O. (1983). Evaluasi lahan tegakan *Pinus merkusii*. Proceeding Simposium Pengusahaan Hutan Pinus (Jakarta, 23-28 Juli 1983, Jakarta). Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
- Sharma, K.R & Lecha, C. (2013). Tapping of *Pinus ruxburghii* (Chir Pine) for oleoresin in Himachal Pradesh, India. *Advances in Forestry Letters (AFL)* 2(3),53-57.
- Silitonga, T. (1983). Pemungutan dan pemanfaatan hutan pinus: Suatu tantangan dan kesempatan. Proceeding Simposium Pengusahaan Hutan Pinus (Jakarta, 23-28 Juli 1983). Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
- Soenardi, S.D. (1983). Permasalahan kayu pinus dan hasil ikutannya. Proceeding Simposium Pengusahaan Hutan Pinus (Jakarta, 23-28 Juli 1983). Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
- Soenarno, Basuki, S. & Lempang, M. (1997). Penyadapan getah pinus dan manfaat sosial ekonominya. Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian (Ujung Pandang, 16 Desember 1996). Balai Penelitian Kehutanan Ujung Pandang.
- Soenarno, Lempang, M. & Aksar, M. 2000. Intensitas pembaharuan luka sadap dan penggunaan jenis stimulan serta dampaknya terhadap

jangka waktu sadap dan produktivitas getah pinus. *Buletin Penelitian Kehutanan* 6 (2) :1-15.

- Suharlan, A., Harbagung & Riyadi, D.M.M. (1980). Hubungan Antara Produksi Getah *Pinus merkusii* Dengan Luas Bidang Dasar, Tinggi Pohon dan Jarak Tumbuh Relatif Antar Pohon. Laporan No. 349 Lembaga Penelitian Hutan, Bogor.
- Sukadaryati. (2014). Pemanenan getah pinus menggunakan tiga cara penyadapan. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 32 (1): 62-70.
- Sukadaryati & Dulsalam. (2015). Penggunaan stimulan cuka kayu dalam penyadapan pinus. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Teknologi dan Inovasi Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan dalam Menunjang Industri Pengolahan Hasil Hutan (Bogor, 26 November 2014). Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
- Sukarno, A., Hardianto, E.B., Marsoem, S.N. & Na'iem, M. (2015). Oleoresin production, turpentine yield and components of *Pinus merkusii* from various Indonesia provenances. *Journal of Tropical Forest Science* 27(1),136-141.
- Sumadiwangsa, S. (1983). Beberapa kemungkinan peningkatan kualitas hasil penyulingan getah pinus. Proceeding Simposium Pengusahaan Hutan Pinus (Jakarta, 23-28 Juli 1983). Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
- Sutjipto. (1975). Penyadapan pinus dengan stimulan asam sulfat. Jakarta: Duta Rimba No.5, hal.12-15.
- Tantra, I.G.M. (1983). Pelestarian plasma nutfah serta taksonomi *Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese. Proceeding Simposium Pengusahaan Hutan Pinus (Jakarta, 23-28 Juli 1983). Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
- Tiwari, Setyendra, P., Kumar, P., Yadav, D. & Chuhan DK. (2012). Comparative morphological epidermal and anatomical studies of *Pinus roxburghii* needles at different altitudes in the North-West Indian Himalayas. *Turkish Journal of Botany*, 37: 65-73.