

**PRODUKSI GETAH *Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese
PADA BERBAGAI ASAL POHON INDUK
DI KEBUN BENIH SEMAI SEMPOLAN JEMBER**

SKRIPSI



Oleh :

TRISMARDANU ADWIYANTOKO

06/196474/KT/05892

**FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA**

2012

**PRODUKSI GETAH *Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese
PADA BERBAGAI ASAL POHON INDUK
DI KEBUN BENIH SEMAI SEMPOLAN JEMBER**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada
untuk Memenuhi Sebagian dari Persyaratan
Guna Memperoleh Derajat
Sarjana Kehutanan**



**Oleh :
Trismardanu Adwiyantoko
06/196474/KT/05892**

**FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA
2012**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

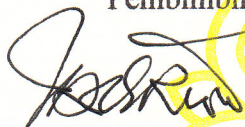
Produksi Getah *Pinus Merkusii* Jungh. et de Vriese Pada Berbagai Asal Pohon Induk di Kebun Benih Semai Sempolan

Trismardanu Adwiyantoko
(06/196474/KT/05892)

Telah Dipertahankan di Hadapan Dewan Penguji
Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta dan Diterima untuk
Memenuhi Sebagian dari Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Kehutanan

Pada tanggal: 9 April 2012

Pembimbing I



(Dr. Sapto Indrioko, S.Hut, M.P.)

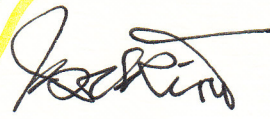
Pembimbing II

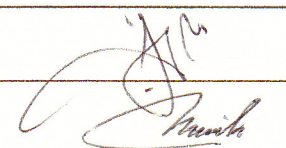


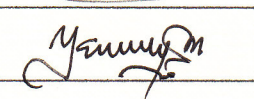
(Ir. Dwi Tyaningsih Adriyanti, M.P.)

Anggota Dewan Penguji:

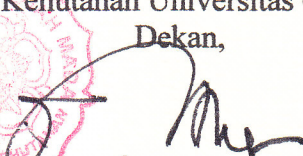
1. Dr. Sapto Indrioko, S.Hut, M.P.
2. Ir. Dwi Tyaningsih Adriyanti, M.P.
3. Ir. Widaryanti Wahyu Winarni, M.P.
4. Yeni Widiana NR, S.Hut, M.sc.







Mengesahkan
Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada
Dekan,


(Prof. Dr. Ir. Mohammad Na'iem, M.Agr. Sc.)

PERSEMBAHAN

YA ALLAH, TIADA HENTI-HENTINYA RASA SYUKUR INI AKU PANJATKAN KE HADIRAT-MU KARENA ENKAU TELAH MENCIPTAKAN MANUSIA SEPERTI DIRIKU INI.

KEMUDIAN UCAPAN RASA TERIMA KASIH KUPERSEMBAHKAN KEPADA:

BAPAK KU ADI SUNARYO DAN IBU KU SUMARYATIN TERCINTA, TERIMA KASIH ATAS SEGALA DOA, KASIH SAYANG, SEMANGAT, KESABARAN DAN PENGERTIAANYA SELAMA INI..MUNGKIN TIDAK CUKUP TULISAN INI UNTUK MEMBALAS SEMUA YANG TELAH ENKAU BERIKAN KEPADAKU DAN KAKAK KU ARUM PUTRI MAYASARI TERCINTA, TERIMA KASIH ATAS DOA, MOTIVASI, DAN KESABARANNYA SELAMA INI..MUNGKIN ADIKMU INI SERING BERBUAT SALAH.

SELURUH KELUARGA (PAK DHE, BU DHE, OM, TANTE, SERTA SAUDARA SEPUPUKU) DI KEDIRI, TRENGGALEK, KALIMANTAN ATAS DOA DAN SEMANGATNYA SELAMA INI

UNTUK TEMEN-TEMEN YANG MENEMANIKU DI PENELITIAN: TRIPLE BUK CLENG PIKO DULUR, AFI (GA ISO MENENG), DEVI LIMBONG (TUKANG NANGIS) KEMUDIAN PETUGAS YANG MENEMANI PENELITIAN PAPI SUKAHARJA, KARYAWAN SETIA CAK IMAM, CAK HEGI, CAK SUYAT, CAK GUPUH, CAK SIS, CAK SALIM, CAK LUTFI**

MAS ADEK, MAS FIKRI, MAS BAGUS, SARI ATAS WAKTU, BIMBINGAN, MOTIVASI DAN MASUKAN SELAMA INI

HERU PURNOMO ATAS BANTUAN, MASUKAN, SEMANGAT, DAN CERITA YANG KALIAN DENGAR.....

ANGGOTA JL. MAGELANG (AR, MAS PD, AGUS LEMPUNG, MITA, ADIT, PAK TEMON) TERIMA KASIH ATAS DOA DAN SEMANGATNYA..TUNGGU AKU DI KOTA ITU...

UNTUK ANIS TERIMA KASIH ATAS WAKTU, MOTIVASI DAN BANTUAN YANG TELAH DIBERIKAN,,,

TERIMA KASIH TEMEN-TEMEN YANG SELALU MEMBERIKAN SEMANGAT JUANG KHUSUSNYA: IKA, DINI, INDAH, ZITA, DAHLIA, ALDI SAK KOS, JEGREK, TOKI

SELURUH TEMAN-TEMAN BUDIDAYA HUTAN ANGGKATAN 2006..UNTUK KEBERSAMAAN YANG SELAMA INI TERJALIN, SEMOGA KITA SEMUA SUKSES SELALU...

SEMUA YANG TELAH MENGISI HIDUP DI KULIAH INI DOSEN-DOSEN TERCINTA, TEMEN-TEMEN ANGGKATAN 2006 THH (KHUSUSNYA CAH LOR), KSDH, MH, KONCO FC, KL, GETAS, KKN GAMPING, PEMANDU SERTA ADIK KAKAK ANGGKATAN YANG MOHON MAAF DENGAN SANGAT TIDAK BISA SAYA SEBUTKAN SATU PERSATU DI SINI

**Kau harus yakin kepada diri sendiri
ketika orang lain tidak yakin kepada
dirimu, itulah yang menjadikanmu
seorang pemenang
(Venus williams)**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Produksi Getah *Pinus Merkusii* Jungh. et de Vrisee pada Berbagai Asal Pohon Induk di Kebun Benih Semai Sempolan Jember” ini. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan Strata 1 di bidang Kehutanan. Penelitian yang digunakan sebagai bahan penulisan skripsi ini dilakukan di Kebun Benih Semai Sempolan Jember, tepatnya di petak 39 RPH Sumberjati BKPH Sempolan KPH Jember.

Terselesainya penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik itu yang berwujud materi maupun non materi. Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Sapto Indrioko, S.Hut., M.P. selaku dosen pembimbing skripsi, yang selalu memberikan bimbingan dalam penulisan skripsi ini dari awal sampai akhir.
2. Ir. Dwi Tyaningsih Adriyanti, M.P. selaku dosen pembimbing akademik dan dosen pembimbing skripsi yang selalu memberikan bimbingan dan arahan baik dalam bidang akademik maupun dalam penulisan skripsi ini dari awal sampai akhir.
3. Ir. W.W Winarni., MP. dan Yeni Widyana NR, S.Hut., M.Sc. selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan masukan yang membangun demi perbaikan skripsi ini.

4. Bpk. Suka Harja selaku Karu KBS Sempolan, yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama melakukan penelitian di KBS Sempolan.
5. Cak Hergi, Cak Suyat, Cak Imam, Pak Gupuh, Cak Salim, Cak Lutfi selaku petugas Perhutani, yang telah memberikan bantuan selama melakukan penelitian di KBS Sempolan.
6. Segenap Dosen Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada.
7. Teman-teman satu angkatan 2006 dan kakak senior 2005, terima kasih atas doa, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan dari skripsi ini. Harapan penulis, skripsi ini dapat memberikan tambahan wawasan dan pengetahuan kepada semua pihak.

Yogyakarta, April 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
INTISARI.....	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Hipotesis.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Diskripsi <i>P. merkusii</i>	6
2.2. Getah <i>P. merkusii</i>	7
2.3. Faktor-faktor yang Berpengaruh Terhadap Produksi Getah <i>P.</i> <i>merkusii</i>	10
2.4. Variasi Genetik Produksi Getah <i>P. merkusii</i>	12
2.5. Cara-cara Penjadapan Getah <i>P. merkusii</i>	13
2.6. Penelitian yang Telah Dilakukan.....	15
2.7. Kebun Benih Semai <i>P. merkusii</i> di Sempolan Jember.....	18

	Halaman
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	23
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	24
3.3. Prosedur Pelaksanaan.....	25
3.4. Analisis Data.....	29
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Kenampakan Umum dan Produksi Getah Tiap Pohon Sampel..	30
4.2. Rerata Produksi Getah Tiap Asal Pohon Induk.....	31
4.3. Analisis Varian.....	32
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	36
5.2. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Getah yang Tertampung Setelah tiga hari.....	27
2.	Alat Penimbang Getah.....	28
3.	Rerata Produksi Getah Tiap Asal Pohon Induk.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Lokasi Penelitian serta Alat dan Bahan Penelitian.....	41
2. Kenampakan umum dan Produksi Getah Tiap Sampel.....	43
3. <i>Layout</i> Plot Pengamatan.....	48
4. Gambar Pohon yang Diambil Sebagai Sampel.....	54

PRODUKSI GETAH *Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese PADA BERBAGAI ASAL POHON INDUK DI KEBUN BENIH SEMAI SEMPOLAN JEMBER

Oleh:
Trismardanu Adwiyantoko

INTISARI

Saat ini getah *Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese tidak lagi dipandang sebagai hasil ikutan karena nilai komersialnya yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan pemanfaatan kayunya. Karena permintaan getah yang semakin banyak maka perlu dicari pohon-pohon yang menghasilkan getah dengan jumlah yang maksimal. Produksi getah yang dihasilkan oleh *P. merkusii* dapat dipengaruhi oleh asal pohon induk yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk ⁽¹⁾mengetahui hubungan asal pohon induk dengan produksi getah *P. merkusii* di Kebun Benih Semai Sempolan, serta ⁽²⁾mengetahui asal pohon induk yang menghasilkan produksi getah paling maksimal.

Penelitian diawali dengan observasi untuk memilih 100 pohon sampel menggunakan metode *purposive sampling* berdasarkan nomor pohon yang menunjukkan asal pohon induk atau seedlot. Pengeboran pohon sampel dilakukan pada sisi pohon sebelah selatan. Pengambilan getah dilakukan 3 hari sekali sejumlah 3 kali sehingga terdapat 3 kali ulangan. Getah yang diambil kemudian ditimbang untuk memperoleh data produksi. Selanjutnya, data dianalisis variasinya menggunakan *software SAS 9.0*.

Hasil analisis menunjukkan bahwa asal pohon induk tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap produksi getah, namun demikian berdasarkan hasil reratanya tetap teramati adanya variasi jumlah produksi getah. Pohon induk yang menghasilkan volume getah paling maksimal berasal dari Majalengka, diikuti oleh Lawu Ds., Pekalongan Barat, dan Jember, sedangkan yang menghasilkan volume getah paling sedikit berasal dari Pekalongan Timur.

Kata kunci: asal pohon induk, getah, *Pinus merkusii*.

RESIN PRODUCTION OF *Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese FROM THE VARIOUS ORIGIN OF PARENT TREES AT SEEDLING SEED ORCHARD SEMPOLAN JEMBER

By:
Trismardanu Adwiyantoko

ABSTRACT

Recently *Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese resin is not only assumed as forest by-product, as it has high economic value compared to its log. Due to the increasing of resin demand, it is important to find the *P. merkusii* trees with maximum resin production. One of factors affecting resin production is the origin of parents trees. This study was aimed to ⁽¹⁾determine the correlation of the origin of parent trees and resin production, and ⁽²⁾ to select the origin of parent trees with maximum resin production of *P. merkusii* planted at Seed Seedling Orchard Sempolan Jember.

Research was began with observation to select 100 sample trees by purposive sampling method based on the tree number indicating its origin or seedlot. Drilling was done on the south side of the trees. Resin was taken every 3 days until reaching 3 times of resin collection. Resin collected was then weighed to get production data, which then analyzed by SAS software 9.0.

Result showed that the origin of the parent tree had no significant influence on the production of resin. However, based on the average of the results, there were still the variation of resin production. The origin of the parent trees with highest resin production was Majalengka, followed by Lawu Ds., West Pekalongan, and Jember, while East Pekalongan was the lowest.

Keywords: origin of the parent tree, resin, *Pinus merkusii*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pinus merkusii Jungh. et de Vriese, merupakan tanaman andalan Perhutani kedua setelah jati. *P. merkusii* merupakan salah satu jenis pohon yang dapat dipilih untuk dikembangkan sebagai penghasil kayu dan getah. *P. merkusii* merupakan satu-satunya jenis pinus yang tumbuh asli di Indonesia. Secara bertahap penanaman *P. merkusii* semakin diperluas dan terus dikembangkan. Dahulu, tujuan utama penanaman *P. merkusii* adalah untuk produksi kayu, namun saat ini tujuan utama penanaman *P. merkusii* adalah untuk produksi getah, meskipun produksi kayu juga masih ada.

Kayu yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai kayu bakar, kayu perkakas dan pulp sebagai hasil utama, sedangkan getah *P. merkusii* juga dimanfaatkan, yaitu sebagai gondorukem dan terpentin (Kasmudjo, 1982). Saat ini getah *P. merkusii* tidak lagi dipandang sebagai hasil ikutan. Hal tersebut dikarenakan getah *P. merkusii* juga mempunyai nilai komersil yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan pemanfaatan kayunya. Gondorukem sebagai salah satu hasil pengolahan getah *P. merkusii* dapat digunakan secara murni maupun sebagai campuran. Misalnya dalam industri batik, industri kertas, industri sabun, serta untuk pembuatan tinta cetak, bahan isolasi, korek api, lem, industri kulit, dan lain-lain. Minyak terpentinnya dapat digunakan secara langsung dan murni melalui upaya

distilasi ulang serta melalui pengolahan-pengolahan lanjutan, misalnya untuk pelarut organik, pelarut resin (misalnya cat), bahan semir sepatu, logam dan kayu, dan sebagainya. Oleh karena manfaat getah *P. merkusii* yang dapat menghasilkan produk-produk yang bermanfaat dan memiliki nilai komersil, maka produk getah tidak dapat diabaikan lagi peranannya dalam memberikan keuntungan bagi usaha pengelolaan hutan *P. merkusii*.

Seiring perkembangan waktu, permintaan terhadap kayu sebagai bahan pulp maupun untuk industri pengelolaan gondorukem dan terpentin semakin meningkat. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya guna meningkatkan hasil hutan agar dapat memenuhi kebutuhan industri tersebut secara berkesinambungan, yang dapat dilakukan dengan berbagai macam cara, diantaranya yaitu melalui program pemuliaan *P. merkusii* dan melalui penelitian. Penelitian tersebut dilakukan dengan memperhatikan 2 faktor, yaitu faktor genetik yang meliputi tinggi pohon, diameter batang, bentuk dan ukuran tajuk, tipe percabangan, tipe kulit dan faktor lingkungan yang meliputi keadaan tempat tumbuh dan tindakan pengelolaan oleh manusia (Kasmudjo, 2007).

Percobaan tersebut salah satunya telah dilakukan di Kebun Benih Semai Sempolan. Kebun Benih Semai Sempolan ini merupakan kebun benih semai hasil konversi dari uji keturunan (*Progeny test Seedling Orchard*). *P. merkusii* yang ditanam mempunyai tujuan awal untuk menghasilkan bentuk batang pokok yang lebih lurus dengan produktivitas yang tinggi. Seiring berkembangnya waktu dan meningkatnya kebutuhan

akan getah maka perlu dicari pohon-pohon yang dapat menghasilkan getah yang banyak. *P. merkusii* yang ditanam berasal dari beberapa asal pohon induk yang berbeda, yaitu Jember, Pekalongan Barat, Pekalongan Timur, Lawu Ds, Majalengka, Sumedang, Kuningan, Cianjur, Kediri, Banyumas Timur, dan Surakarta (Suseno *et al.*, 1979).

Produksi getah yang dihasilkan oleh salah satu pohon *P. merkusii* dapat dimungkinkan dipengaruhi oleh asal pohon induk yang berbeda-beda. Asal pohon induk yang sesuai untuk ditanam pada lokasi penanaman diharapkan akan menghasilkan getah yang maksimal. Penelitian ini perlu dilakukan karena sejauh ini belum diketahui secara pasti mengenai pengaruh asal pohon induk terhadap jumlah getah maksimal yang dapat dihasilkan oleh pohon *P. merkusii*.

1.2 Perumusan Masalah

Menurut catatan tahun 1975, produksi getah *P. merkusii* di Indonesia sekitar 15.000 ton/tahun, yang berasal dari areal seluas 29.000 hektar. Rendemen getah rata-rata 60% sehingga produksinya tidak kurang dari 9.000 ton/tahun. Sementara itu, luasan hutan pinus \pm 400.000 hektar, sehingga produksi gondorukemnya tidak kurang dari 15.000 ton/tahun atau kira-kira 0,15% dari produksi dunia (10 juta ton/tahun). Pohon pinus yang menghasilkan getah banyak jenisnya, kemampuan untuk menghasilkan getahnya juga berbeda-beda, demikian juga kemampuan tiap bagian batang untuk menghasilkan getah juga berbeda-beda. *P.*

merkusii sendiri, menghasilkan getah 6 kg/batang/tahun (Kasmudjo, 1982). Produksi getah paling banyak terdapat pada kayu gubal.

Sejauh ini belum ada suatu metode selidik cepat untuk menaksir produksi getah pinus yang hanya dilihat berdasarkan asal pohon induknya. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian yang mendalam apakah asal induk pohon bisa dijadikan sebagai suatu indikator untuk memprediksi produksi getah *P. merkusii*.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui hubungan antara asal induk dengan produksi getah *P. merkusii*.
2. Mengetahui asal induk yang menghasilkan produksi getah paling maksimal.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan informasi tentang hubungan antara asal pohon induk dengan produksi getah *P. merkusii* di Kebun Benih Semai Sempolan.
2. Memberikan informasi tentang asal pohon induk yang menghasilkan produksi getah *P. merkusii* paling maksimal di Kebun Benih Semai Sempolan.

1.5. Hipotesis

Hipotesis awal dari penelitian ini adalah:

Perbedaan asal pohon induk dapat menghasilkan perbedaan produktivitas
getah *P. merkusii*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Deskripsi *P. merkusii*

P. merkusii mempunyai nama daerah antara lain Damar Batu, Huyam, Kayu Sala, Sugi, *P. merkusii* (Sumatra), Pinus (Jawa), Sral (Kamboja), Thong Mu (Vietnam), Tingyu (Burma), Tapusan (Filiphina), Indochina Pine, Sumatra Pine, Merkus Pine (Amerika Serikat dan Inggris), dll (Harahap dan Izudin, 2002). *P. merkusii* termasuk ke dalam Famili Pinaceae, karakteristik Pinaceae berbentuk pohon-pohon, jarang yang perdu. Cabang-cabang melingkar atau berhadapan, jarang berselang-seling, pucuk pendek seperti ekor bajing. Pada beberapa genera, daun seolah-olah melingkar atau menggerombol, daun melekat kuat atau gugur, berbentuk garis (jarum), duduk melingkar. Daun tunggal, berbentuk jarum, tersebar, dan tersusun dalam vasikel. *P. merkusii* memiliki 2 daun jarum dalam 1 vasikel, *P. caribea* dan *P. radiata* 3 daun jarum, sedangkan pada *P. strobus* dan *P. oocarpa* terdapat 5 daun jarum. Famili Pinaceae terdiri dari 9 marga dengan 210 jenis. Marga terbesar adalah Pinus (90 jenis) (Anonim, 2005).

P. merkusii merupakan suatu jenis pohon dengan tinggi 20-40 m. Daun dalam berkas dua. Berkas jarum ini (sebetulnya adalah tunas yang sangat pendek yang tidak pernah tumbuh) pada pangkalnya dikelilingi oleh suatu sarung dari sisik yang berupa selaput tipis panjangnya $\pm 0,5$ cm. Bunga jantan panjangnya ± 2 cm, pada pangkal tunas yang muda, tertumpuk berbentuk bulir. Bunga betina terkumpul dalam jumlah kecil pada ujung tunas yang

muda, silindris, dan sedikit berbangun telur, kerap kali bengkok. Sisik kerucut buah dengan perisai ujung berbentuk jajaran genjang, akhirnya merenggang, kerucut buah panjangnya 7-10 cm. Biji pipih berbentuk bulat telur, panjang 6-7 mm, pada tepi luar dengan sayap besar, mudah lepas (Tantra, 1981).

Jenis-jenis pinus, khususnya *P. merkusii* terdapat di seluruh Indonesia (terutama di Jawa dan Sumatera), Birma, Thailand, Vietnam, Kamboja, Laos, dan Filipina. Jenis-jenis *P. merkusii* lain yang juga menghasilkan getah terutama terdapat di daerah iklim sedang seperti di Amerika Serikat, Eropa, dan Rusia. Pohon/tanaman *P. merkusii* dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian tempat 200-2000 m dpl dengan persyaratan tempat tumbuh yang tidak terlalu sulit. Walaupun demikian agar dapat tumbuh dengan baik dibutuhkan ketinggian tempat di atas 400 m dpl, dengan curah hujan 1.500-4.000 mm/tahunnya (Kasmudjo, 1982).

2.2. Getah *P. merkusii*

Getah merupakan resin yang terdapat di dalam saluran getah (saluran resin) di bagian kayu dengan arah vertikal maupun horizontal yang memenuhi seluruh bagian kayu gubalnya (kayu bagian luar) (Kasmudjo, 1982). Definisi mengenai getah *P. merkusii* sendiri masih sangat bervariasi. Panshin *et al* (1950) menyatakan bahwa getah *P. merkusii* merupakan bahan yang mempunyai susunan yang kompleks, daya rekat, dan kental yang khas. Sutjipto (1977) memberikan batasan getah *P. merkusii* sebagai suatu substansi yang transparan, mempunyai daya rekat (viskositas), serta

mempunyai susunan kimia kompleks terutama terpene-terpene dan resin penghasil asam dengan berat molekul yang tinggi.

Menurut Sutjipto (1989) resin merupakan campuran dari asam resin ($C_{20}H_{30}O_2$), asam, lemak, ester dari asam-asam tersebut, sterol, alkohol, dan wax. Peran resin dalam metabolisme tanaman tidak diketahui dan tidak berperan sebagai cadangan makanan bagi tumbuhan tersebut. Resin ini diduga mempunyai peranan penting dalam penyembuhan jaringan yang rusak dan dalam menolak serangan serangga atau penyerang-penyerang lain. Satu irisan pada kulit dalam *P. merkusii* misalnya akan menyebabkan mengalirnya resin ke daerah luka dan mungkin bahkan diikuti oleh produksi sel-sel penghasil resin baru didekat luka.

Produk getah resin yaitu gondorukem dan terpentin. Gondorukem merupakan produk getah resin yang berupa residu tertinggal yang diperoleh pada pengolahan getah. Pengolahan getah *P. merkusii* memperoleh pula produk tambahan berupa distilat yang disebut minyak terpentin. Minyak terpentin yang diperoleh sebanyak 9-14% dari bahan getahnya dan gondorukem sebanyak 60-70% pada pengolahan dengan uap sistem bertahap (*steam distillation in step system*). Getah yang diolah dapat pula diperoleh tanpa melalui penyadapan, misalnya dari upaya distilasi dan *tall-oil process* di pabrik kertas dan distilasi serpih sisa kayu *P. merkusii* (Kasmudjo dan Pujiarti, 2007). Produksi gondorukem Indonesia secara bertahap telah dapat memasuki pasaran dunia/internasional, disamping untuk keperluan dalam negeri, yaitu terutama untuk industri kertas, batik, dan cat (Kasmudjo, 1982).

Pohon/batang *P. merkusii* yang dipotong melintang, pada penampang lintangnya dengan jelas dapat dilihat adanya titik-titik getah yang keluar melalui saluran resinnya. Kemampuan tiap bagian batang/pohon dalam menghasilkan getah berbeda-beda. Perlu diketahui bahwa getah pinus yang diperoleh mempunyai sifat-sifat kental, lengket dan bening, baunya agak harum (bau terpentin) dan tidak dapat larut sempurna di dalam air tetapi dapat larut dalam alkohol. Pohon *P. merkusii* yang menghasilkan getah banyak jenisnya, kemampuan menghasilkan getahnya juga berbeda-beda. *P. merkusii* menghasilkan getah 6 kg/batang/tahun (Kasmudjo, 1982).

Kasmudjo (1982) selanjutnya menyebutkan bahwa terjadinya saluran getah/resin pada batang *P. merkusii* ada 3 cara yaitu :

1. Secara sizogen : terjadi apabila sel-sel kayunya saling menjauhkan diri, sehingga di dalam/di bagian tengahnya akan terdapat suatu rongga atau saluran yang kemudian menjadi saluran getah/resin.
2. Secara lisigen : terjadi apabila sel-sel kayunya ada yang mengalami pelarutan, sehingga di tempat sel tersebut kemudian terdapat suatu rongga atau saluran yang kemudian menjadi saluran getah/resin.
3. Secara sizolisigen : terjadi apabila merupakan kombinasi 2 cara di atas secara berurutan. Saluran yang terjadi pada cara ini umumnya lebih lebar.

2.3. Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Produksi Getah *P. merkusii*

Kasmudjo dan Pujiarti (2007) menyebutkan bahwa hasil getah sadapan yang diperoleh dipengaruhi oleh:

1. Faktor internal (dalam pohon) yaitu :

- a. Jenis pohon (pinus): jenis pinus yang berbeda hasil getahnya berbeda, misalnya *P. merkusii* 6 kg/pohon/tahun, *P. palustris* 4,2 kg/pohon/tahun, *P. maritima* 3,0 kg/pohon/tahun.
- b. Jumlah (persen) kayu gubal: jenis *P. merkusii* dengan jumlah kayu gubal yang lebih banyak pada batang kayunya, maka akan dapat menghasilkan getah *P. merkusii* total lebih banyak. Selain itu diketahui bahwa daerah kayu gubal merupakan tempat akumulasi getah tertinggi (sekitar 36%).
- c. Kesehatan pohon: *P. merkusii* memungkinkan menghasilkan getah lebih banyak apabila kesehatannya yang baik.
- d. Sistem perakaran: *P. merkusii* dengan sistem perakaran yang memadai (luas) berarti zat makanan yang terserap dari dalam tanah lebih memadai sehingga hasil getahnya lebih banyak.
- e. Persen tajuk (lebar dan tinggi tajuk pohon): yaitu *P. merkusii* dengan tajuk yang lebih banyak memungkinkan proses fotosintesis lebih maksimal, sehingga menghasilkan getah lebih banyak.

2. Faktor eksternal (lingkungan, luar pohon) yaitu :

- a. Jarak tanam: hutan *P. merkusii* dengan jarak tanam yang jarang, maka iklim mikronya lebih tidak lembab (juga suhu lebih tinggi), menghasilkan getah pinus lebih banyak.
- b. Iklim dan tempat tumbuh: pohon/hutan *P. merkusii* yang tumbuh di daerah dengan curah hujan tinggi rata-rata kurang dari 2000 mm/tahun, suhu antara 22-28° C dan tinggi tempatnya antara 400-700 m dpl menghasilkan getah maksimal.
- c. Bonita: yaitu pada tanah yang subur memungkinkan untuk menghasilkan getah *P. merkusii* lebih banyak.

3. Faktor perlakuan (oleh manusia) yaitu :

- a. Bentuk sadapan: hasil getah dari sadapan bentuk koakan paling banyak, kemudian menyusul bentuk rill dan bor.
- b. Arah sadapan: arah menghadapnya luka sadapan tersebut. Arah sadapan menghadap ke timur paling banyak menghasilkan getah kemudian menghadap ke utara, selatan dan barat.
- c. Arah pembaharuan: arah ke atas atau ke bawah. Pembaharuan ke arah atas produksi getahnya lebih banyak.
- d. Upaya stimulasi: upaya perangsangan pada luka sadapan dengan bahan kimia asam. Upaya stimulasi harus menggunakan pedoman yang teliti agar tidak merugikan. Bahan stimulasi yang dapat digunakan antara lain asam sulfat, socepas, asam oksalat,

CuSO₄, ethrel, bolus alba dan sebagainya dengan jumlah dan konsentrasi tertentu.

2.4. Variasi Genetik Produksi Getah *P. merkusii*

Variasi yang terjadi dalam suatu individu pada dasarnya adalah hasil dari perbedaan genetik, lingkungan serta interaksi antara genetik dan lingkungan. Setiap tanaman akan menunjukkan variasi dan sifat-sifat yang berbeda secara langsung oleh penampakan fenotipnya (luar), seperti perbedaan pada variasi tipe kulit, bentuk batang, percabangan, panjang tajuk, dan sebagainya. Perbedaan pada sifat-sifat tersebut pada setiap pohon merupakan hasil dari interaksi faktor genetik dan lingkungan pohon tersebut. Proses tersebut telah dideskripsikan oleh Zobel dan Talbert (1984) dengan formula berikut:

$$\text{Fenotip} = \text{Genetik} + \text{Lingkungan}$$

Berdasarkan formula tersebut, dapat dikatakan bahwa variasi antar individu dalam satu jenis disebabkan oleh dua komponen varians, yaitu genetik dan lingkungan. Formula tersebut juga menunjukkan bahwa variasi genetik juga dapat digunakan untuk upaya selidik cepat dalam pemilihan pohon *P. merkusii* guna meningkatkan produktivitas getah yang dihasilkan.

Berdasarkan pengamatan, jenis *P. merkusii* di lapangan, Danarto (1999) menjelaskan bahwa getah tersusun atas terpene dan unsur-unsur lain yang kandungannya pada setiap pohon sangat bervariasi. Berdasarkan

keluarnya getah dari perlukaan terhadap *P. merkusii* maka dilakukan penilaian potensi getah dengan pendekatan kriteria sebagai berikut:

- a. Tidak bergetah, pohon tidak mampu menghasilkan getah dari perlukaan yang telah dibuat dalam kisaran waktu lebih dari 3 menit.
- b. Sangat sedikit, getah hanya membentuk butiran kecil dan tidak terlalu rapat di permukaan saluran dalam kisaran waktu kurang dari 2,5 menit.
- c. Sedikit, getah yang keluar hanya membentuk butiran kecil di saluran permukaannya, dalam waktu kurang 2 menit.
- d. Sedang, getah keluar dalam bentuk butiran besar, tidak terlalu rapat, dan tidak meleleh dalam waktu 1 - 1,5 menit.
- e. Banyak, getah keluar dalam bentuk butiran besar, rapat, dan tidak meleleh dalam kisaran waktu 30-60 detik setelah perlukaan.
- f. Sangat banyak, getah keluar menetes dan meleleh dalam kuantitas yang banyak dalam kisaran waktu kurang dari 30 detik.

2.5. Cara-Cara Penyadapan Getah *P. merkusii*

Pohon *P. merkusii* yang akan disadap harus memenuhi beberapa ketentuan. Kasmudjo dan Pujiarti (2007) menyebutkan bahwa umumnya pohon pinus yang akan disadap dipilih dan ditentukan menurut 2 cara/dasar :

1. Dasar diameter minimum (*diameter limit cupping*)

Cara ini menggunakan dasar diameter minimum dari pohon *P. merkusii* yang akan/mulai disadap, yaitu berdiameter di atas 15 cm. Prinsip metode ini adalah hasil pertama (getah) diambil saat riap tumbuh pohon/tegakan

tersebut maksimum, yaitu pada umur lebih dari 10 tahun atau memasuki kelas umur (KU) III.

2. Dasar pemilihan pohon (*selective cupping*)

Cara ini dipakai untuk suatu perusahaan dalam hal *P. merkusii* diolah secara terintegrasi (untuk berbagai kegunaan termasuk dari kayunya). Pohon-pohon yang akan disadap adalah pohon-pohon yang pada waktu mendatang akan dijarangi atau ditebang yaitu sejak umur di atas 10 tahun (memasuki KU III) sampai pada daur tebangan atau umur penjarangannya, sedangkan aturan penjarangan atau penebangan berlaku sebagaimana ditentukan perusahaan.

Adapun cara atau teknik penyadapan (pelukaannya) ada beberapa bentuk yaitu :

1. Bentuk koakan (koare, *quarre*)

Dilakukan dengan cara mengerok kulit batang lebih dulu, kemudian kayunya dilukai sedalam 1-2 cm, sedang lebarnya kira-kira 10 cm. Pelukaan dengan cara ini berbentuk huruf U terbalik dengan jarak mula-mula dari permukaan tanah kira-kira 15-20 cm. Pelukaan yang baru dilakukan di atas luka lama dengan tebal atau jarak 5 mm.

2. Bentuk V

Dilakukan dengan cara yang sama seperti tersebut pada nomor 1, tetap pelukaannya berbentuk huruf V. Awal pelukaan dengan cara ini umumnya menghasilkan getah lebih sedikit dibanding cara U terbalik. Bentuk ini bisa dimodifikasi ke dalam bentuk V ganda atau seri arah ke atas yang

disebut dengan bentuk *rill*, yang bentuknya seperti sirip ikan yang berdiri tegak.

3. Bentuk bor

Dilakukan dengan cara pengeboran, yaitu membuat luka pada pohon/tegakan yang akan disadap dengan cara dibor sedalam 3-12 cm (diameter mata bor \pm 3 cm). Pembaharuan luka bor bisa ke arah dalam atau di atas luka lama. Arah pengeboran sebaiknya miring ke atas dari arah luar ke arah dalam 5-10° dari garis mendatar. Sekarang telah dikembangkan sistem bentuk bor tertutup, walaupun masih dalam pengembangan.

4. Goresan/guratan

Cara seperti ini pada penyadapan *Agathis* (kopal) dan karet sedangkan pada *P. merkusii* jarang digunakan. Berdasarkan berbagai cara tersebut di atas, cara membuat koakan (*quare*) dapat menghasilkan getah paling banyak kemudian menyusul dengan cara *rill* dan bor.

2.6. Penelitian yang Telah Dilakukan

Penelitian ini merupakan serangkaian penelitian yang dilaksanakan secara bersama-sama oleh enam mahasiswa dengan lokasi yang sama di Kebun Benih Semai, Sempolan Jember. Karakter yang digunakan merupakan bagian dari 52 karakter pohon *P. merkusii* yang dapat diidentifikasi. Enam karakter yang digunakan adalah tipe kulit, intensitas retakan kulit, panjang tajuk, bentuk batang, sudut percabangan, dan warna batang yang masing-

masing karakter dikombinasikan dengan variasi pengeboran yaitu ketinggian dan kedalaman pengeboran yang bervariasi.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai intensitas retakan kulit batang sebagai indikator produksi getah menurut Wulansari (2010), memberikan nilai yang signifikan terhadap produksi getah yang dihasilkan, intensitas retakan kulit batang yang menghasilkan produksi getah paling maksimal adalah intensitas retakan banyak. Ketinggian pengeboran dan kedalaman pengeboran juga memberikan nilai yang signifikan, hasil produksi getah terbanyak diperoleh pada ketinggian 55 cm dan terendah 50 cm, serta kedalaman 4 cm memberikan produksi getah paling maksimal sedangkan kedalaman 2 cm memberikan produksi getah paling sedikit.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai panjang tajuk sebagai indikator produksi getah menurut Anggraini (2010), memberikan nilai yang signifikan terhadap produksi getah yang dihasilkan, panjang tajuk yang menghasilkan produksi getah paling maksimal adalah panjang tajuk panjang. Ketinggian pengeboran dan kedalaman pengeboran juga memberikan nilai yang signifikan, hasil produksi getah terbanyak diperoleh pada ketinggian 55 cm dan terendah 45 cm, serta kedalaman 4 cm memberikan produksi getah paling maksimal sedangkan kedalaman 2 cm memberikan produksi getah paling sedikit.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai bentuk batang sebagai indikator produksi getah menurut Dewi (2010), memberikan nilai yang signifikan terhadap produksi getah yang dihasilkan, bentuk batang yang menghasilkan

produksi getah paling maksimal adalah bentuk batang tidak lurus. Ketinggian pengeboran dan kedalaman pengeboran juga memberikan nilai yang signifikan, hasil produksi getah terbanyak diperoleh pada ketinggian 55 cm dan terendah 50 cm, serta kedalaman 4 cm memberikan produksi getah paling maksimal sedangkan kedalaman 2 cm memberikan produksi getah paling sedikit.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai sudut percabangan sebagai indikator produksi getah menurut Nugroho (2010), memberikan nilai yang tidak signifikan terhadap produksi getah yang dihasilkan. Ketinggian pengeboran dan kedalaman pengeboran memberikan nilai yang signifikan, hasil produksi getah terbanyak diperoleh pada ketinggian 55 cm, terendah 45 cm, dan kedalaman 4 cm memberikan produksi getah paling maksimal sedangkan kedalaman 2 cm memberikan produksi getah paling sedikit. Sedangkan berdasarkan penelitian mengenai karakter warna batang sebagai indikator produksi getah diperoleh nilai yang tidak signifikan terhadap produksi getah (Wahana, 2010).

Berdasarkan penelitian karakter tipe kulit, tinggi pengeboran dan kedalaman pengeboran memberikan pengaruh yang signifikan terhadap produksi getah yang dihasilkan (Setiadi, 2011). Sedangkan hasil penelitian mengenai karakter diameter batang sebagai indikator produksi getah menurut Ikhziana (2011) memberikan nilai yang tidak signifikan terhadap produksi getah yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut terlihat bahwa hasil produksi getah paling maksimal adalah pada ketinggian pengeboran 55 cm dan kedalaman pengeboran 3 cm, namun variasi kedalaman pengeboran menurut Wulansari (2010), Anggraini (2010), Dewi (2010), Nugroho (2010), dan Setiadi (2011) kedalaman 4 cm yang menghasilkan produksi getah paling maksimal.

2.7. Kebun Benih Semai *P. merkusii* di Sempolan, Jember

Pohon pinus sedikitnya terdiri dari 100 spesies, dengan asal usul evolusi yang telah ditemukan pada masa Triassic awal Jurassic. Catatan fosil yang paling awal menunjukkan semua berasal dari Siberia Timur. Saat ini pusat keanekaragaman terletak di Meksiko bagian timur. Hanya 2 spesies yang terdapat di wilayah Malesia secara alami salah satunya *P. merkusii*. *P. merkusii* ini tersebar disekitar Asia Tenggara yaitu di daerah Myanmar (Burma), Indo-Cina, Cina selatan, Thailand utara, Filipina (Mindoro, Luzon Barat), dan Sumatera (Aceh, Tapanuli wilayah gunung Kerinci) (Anonim, 2001).

Pinus merkusii Jungh et de Vriese pertama kali ditemukan dengan nama tusam di daerah Sipirok, Tapanuli Selatan oleh seorang ahli botani dari Jerman yaitu Dr. F.R Junghuhn pada tahun 1841. Jenis ini tergolong jenis cepat tumbuh dan tidak membutuhkan persyaratan khusus. Keistimewaan jenis ini antara lain merupakan satu-satunya jenis yang menyebar di selatan khatulistiwa sampai melewati 2° LS (Harahap, 2000).

Pada tahun 1927 pohon *P. merkusii* tertua ditemukan di Sumatera dan mulai dari tahun 1931 dan seterusnya, *P. merkusii* telah banyak ditanam di berbagai daerah di Indonesia (Suseno, 1988). Menurut catatan, *P. merkusii* yang ditanam di Indonesia benihnya berasal dari Aceh atau asal mulanya dari Blangkejeran, sedangkan asal Tapanuli dan Kerinci belum dikembangkan (Harahap, 2000). *P. merkusii* merupakan satu-satunya jenis pinus asli Indonesia yang tersebar di daerah Sumatera yang terbagi ke dalam tiga *strain*, yaitu :

1. *Strain* Aceh, penyebarannya dari pegunungan Selawah Agam sampai sekitar Taman Nasional Gunung Leuser. Selanjutnya menyebar ke selatan mengikuti pegunungan Bukit Barisan lebih kurang 300 km melalui Danau Laut Tawar, Uwak, Blankenjeran sampai ke Kotacane. Didaerah ini tegakan pinus pada umumnya terdapat pada ketinggian 800-2000 m dpl.
2. *Strain* Tapanuli, menyebar di daerah Tapanuli ke selatan Danau Toba. Tegakan pinus alami yang umumnya terdapat di pegunungan Dolok P. merkusii dan Dolok Pardomuan. Di daerah ini tegakan pinus terdapat pada ketinggian 1000-1500 m dpl.
3. *Strain* Kerinci menyebar di sekitar pegunungan Kerinci. Tegakan pinus yang luas terdapat antar Bukit Tapan dan Sungai Penuh. Di daerah ini tegakan pinus tumbuh secara alami umumnya pada ketinggian 1500-2000 mdpl (Butarbutar *et al.*, 1998 dalam Batara 2005).

Penanaman *P. merkusii* di Jawa kemungkinan dimaksudkan untuk perluasan basis genetik. Basis genetik yang luas merupakan syarat keberhasilan pemuliaan pohon, karena apabila basis data genetik sempit akan menyebabkan terjadinya populasi kawin kerabat. Infusi material baru dalam populasi pemuliaan sangat diperlukan, karena apabila tidak ada infusi material baru, populasi kawin kerabat akan menyebabkan reduksi dalam pertumbuhan (Danarto *et al.*, 2000 dalam Batara, 2005).

Menurut Suseno *et al.* (1994) kebun benih adalah kebun atau tanaman yang dibangun khusus untuk hasil benih genetis unggul. Jadi tanaman itu terdiri dari pohon-pohon bergenetis unggul dan letaknya harus terisolir dari tegakan yang sama untuk menghindari adanya penyerbukan oleh serbuk yang berasal dari luar kebun benih serta perlu perlakuan dan pemeliharaan sedemikian rupa sehingga dapat menghasilkan benih yang melimpah. Apabila kebun benih dibuat dari semai atau anakan disebut kebun benih semai, apabila dibangun dari pembiakan vegetatif disebut kebun benih klon.

Kebun benih semai *P. merkusii* yang terletak di Sempolan, Jember (Jawa Timur), Baturaden (Jawa Tengah) dan Sumedang (Jawa Barat) adalah kebun benih pertama yang dibangun di Indonesia. Kebun benih ini merupakan hasil dari kerjasama antara Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Direktorat Reboisasi dan Rehabilitasi dan Perum Perhutani. Kebun benih ini dibangun sebagai usaha untuk memperoleh benih genetis baik dan akan diikuti oleh tindakan-tindakan lebih lanjut menuju kearah nilai genetis yang lebih tinggi.

Pembangunan kebun benih *P. merkusii* dimulai dengan pencarian pohon plus yang tidak saja dilakukan pada hutan tanaman *P. merkusii* di Pulau Jawa, tetapi juga dilakukan pada hutan alam *P. merkusii* di Aceh, Tapanuli dan Kerinci walaupun pada akhirnya tidak dapat dikumpulkannya benih pohon plus yang berasal dari luar Pulau Jawa sehingga pohon-pohon yang telah dipilih tidak dapat diuji. Sesuai dengan rencana untuk mencari sekitar 1000 pohon induk selama lima tahun, maka lebih dari 1000 pohon plus telah terpilih dalam waktu lima tahun. Pencarian pohon induk ini dimulai sejak studi fisibilitas dilakukan dimulai sejak tahun 1976. Pencarian pohon plus pertama dilakukan di KPH Jember dan Pekalongan Timur. Pencarian kedua dilakukan di KPH Malang, KPH Lawu DS, KPH surakarta, KPH Banyumas Timur, KPH Sumedang, KPH Bandung Selatan dan Bandung Utara. Pencarian phon plus yang ke tiga adalah KPH Pekalongan Barat, KPH Lawu Ds dan KPH Majalengka. Lokasi pencarian pohon plus gelombang empat adalah pada KPH-KPH Banyumas Timur, Bondowoso, Kediri, Lawu Ds, Banyumas Timur, Kuningan, Majalengka, Tasikmalaya, Sumedang, Ciamis dan Sukabumi. Sedangkan pencarian pohon plus gelombang lima dilakukan di KPH-KPH Cianjur, Sumedang, Bandung Utara, Ciamis, Lawu Ds dan Kediri (Suseno *et al.*, 1994).

Pembangunan kebun benih *P. merkusii* tersebut dilaksanakan setiap tahun secara bertahap selama 6 tahun. Tahap pertama dimulai pada tahun 1978 dan berakhir pada penanaman tahap ke enam yaitu pada tahun 1983. Setiap tahapnya terdiri dari 10 blok (ulangan) dimana setiap blok terdiri dari

200 *seedlot*, 5 *treeplot* dengan jarak tanam 4 x 4 m. Dengan demikian, pada awal penanaman terdapat 1000 pohon setiap blok dengan 1,6 Ha untuk setiap blok. Akumulasi pohon per satuan luas didapat dengan melakukan penjarangan sebanyak tiga kali dengan selisih waktu 5 tahun (Suseno *et al.*, 1994).

Selanjutnya menurut Suseno *et al.* (1994) dijelaskan bahwa kebun benih *P. merkusii* di Jawa dapat disebut juga kebun benih uji keturunan atau *Progeny test seed orchard*. Oleh karena itu penjarangan seleksi merupakan tindakan penting sehingga didapat famili-famili yang baik saja. Rencana penjarangan seleksi di KBS yaitu penjarangan pertama dilakukan pada saat tanaman berumur 5 tahun dengan menebang 100 Famili terjelek dan satu pohon terjelek dari Famili yang baik. Penjarangan kedua dilakukan pada umur 10 tahun dengan mengurangi 50 Famili terjelek dan satu pohon terjelek dari Famili yang baik. Penjarangan ketiga dilakukan pada umur 15 tahun dengan menebang satu pohon yang kurang baik dari tiap Famili yang tinggal, sehingga pada akhir penjarangan tinggal 100 pohon setiap blok yang berasal dari 50 Famili, jadi setiap Famili terpilih diwakili 2 pohon.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian yang berjudul “Produksi Getah *Pinus Merkusii* Jungh. et de Vrise Pada Berbagai Asal Pohon Induk di Kebun Benih Semai Sempolan Jember” ini dilaksanakan di Kebun Benih Semai Sempolan Jember pada bulan September 2011, yang sebelumnya telah dilakukan observasi pada bulan Maret 2011. Kebun benih semai *P. merkusii* Sempolan berada di RPH Sumberjati BKPH Sempolan KPH Jember, yang secara geografis terletak pada 113° 52’ Bujur Timur dan 7° 81’ Lintang Selatan. Ketinggian tempat mencapai 600 m dpl, topografi landai dengan kelerengan 5-10%, dan mempunyai rata-rata curah hujan tahunan sebesar 2.400 mm. Menurut klasifikasi Schmidt dan Ferguson termasuk tipe iklim B, sedangkan tanahnya termasuk jenis Regosol. Tanah ini mempunyai ciri-ciri antara lain termasuk orde zonal tanpa horizon genesis yang teratur dan berkembang dari endapan mineral yang lunak, tidak tahan lapuk (Subagjo, 1973).

Kebun Benih Semai ini merupakan lokasi dengan tegakan berupa tanaman *P. merkusii*. Kebun benih semai berasal dari pemapanan pertanaman semai yang kemudian dilakukan penjarangan genetik untuk menghilangkan pohon-pohon tertekan dan menyisakan pohon-pohon terbaik dari famili terbaik untuk memproduksi benih. Pembangunan dilaksanakan dalam 6 tahap, yang masing-masing tahap mempunyai selisih waktu satu tahun. Tahap

pertama dilaksanakan pada tahun 1978 dan diakhiri dengan tahap keenam pada tahun 1983. Tiap tahap penanaman terdiri atas 10 blok (ulangan), untuk tiap blok ditanam 200 seedlot, 5 treeplot dengan jarak tanam 4 x 4 m. Dengan demikian, kebun benih ini awalnya terdapat 1.000 pohon per blok dengan luas 1,6 Ha untuk tiap bloknya. Akumulasi pohon per satuan luas didapat dengan melakukan penjarangan sebanyak tiga kali dengan selisih waktu 5 tahun (Suseno *et al.*, 1994).

Lokasi yang digunakan pada penelitian ini berada di petak 39 dengan luas 57,60 ha dengan tahun tanam 1980. Kebun benih semai *P. merkusii* Sempolan merupakan hasil kerjasama Perum Perhutani dengan Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian diklasifikasikan berdasarkan jenis pekerjaannya, yaitu alat untuk pengamatan pada pohon *P. Merkusii* dan alat untuk melakukan pengeboran. Pertama alat untuk pengamatan pohon *P. Merkusii* terdiri dari: Peta pertanaman *P. Merkusii* di KBS Sempolan, Jember, Jawa Timur; pita meter untuk mengukur diameter pohon; hagameter untuk mengukur tinggi dan TBBC pohon; *clinometer* untuk mengetahui kelerengan lokasi; kompas untuk menentukan arah. Sedangkan alat untuk melakukan pengeboran (penyadapan) terdiri dari : bor batang untuk melakukan pengeboran pada pohon; selang, kantong plastik dan tali rafia untuk membuat tempat penampung getah; spidol permanen untuk memberi nomer pada

plastik penampung; timbangan digital untuk menimbang getah yang telah dipanen; alat tulis untuk mencatat hasil produksi getah.

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tegakan *P. merkusii* di Kebun Benih Semai yang ditanam pada tahun 1980 pada petak 39, BKPH Sempolan, KPH Jember, Jawa Timur. Gambar beberapa alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.3. Prosedur Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan pada tegakan *P. merkusii* yang seragam dengan umur yang sama, yaitu pada tegakan *P. merkusii* dengan tahun tanam 1980. Prosedur pelaksanaan terbagi menjadi 2 tahap, yaitu observasi lapangan dan pengambilan data di lapangan. Prosedur pelaksanaan tahap pertama yaitu kegiatan observasi lapangan yang dilakukan untuk melihat kenampakan tegakan di lokasi penelitian serta untuk menentukan lokasi penelitian. Kegiatan pada observasi lapangan adalah mengunjungi lokasi yang akan digunakan untuk penelitian serta mencari karakteristik pohon yang akan dijadikan sampel penelitian.

Prosedur pelaksanaan tahap kedua yaitu pengambilan data di lapangan yaitu pemilihan pohon sampel yang dipilih dengan metode *purposive sampling*, yaitu salah satu cara pengambilan sampel yang tidak secara acak, namun sampel dipilih berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu yang disesuaikan dengan tujuan penelitian. Kemudian untuk mendapatkan sampel yang seseragam mungkin dilakukan pengukuran karakteristik pohon yang

meliputi diameter. Jumlah pohon sampel yang digunakan sebanyak 100 pohon akan tetapi hanya 97 pohon yang masih lengkap. Pohon-pohon tersebut tersebar pada 5 blok yaitu blok 1, 2, 3, 6, 7. Data penelitian dan *layout* pohon sampel tersaji pada Lampiran 2 dan Lampiran 3.

Berdasarkan observasi yang dilakukan sebelumnya pohon sampel dipilih berdasarkan nomor pohon yang menunjukkan asal pohon induk atau seedlot pohon tersebut, kemudian diukur juga diameter pohon tersebut. Pengukuran diameter dilakukan pada ketinggian 1,3 meter (setinggi dada) dengan menggunakan pita meter.

Setelah dilakukan pemilihan pohon yang sesuai dengan kriteria yang ditentukan, kemudian dilakukan pembuatan alat untuk menampung hasil getah yang telah dipanen. Alat penampung getah tersebut dibuat menggunakan selang, tali rafia, plastik, dan spidol. Setiap plastik diberi nomor sesuai dengan nomor seedlot yang telah ditentukan. Pembuatan alat penampung getah dengan menggunakan plastik relatif lebih mudah dan lebih tertutup jika dibandingkan dengan alat penampung getah yang terbuat dari batok kelapa, sehingga kemungkinan masuknya kotoran seperti serpihan kulit, daun-daun kering, dan semut juga lebih sedikit.

Setelah semua alat penampung getah selesai dibuat kemudian langkah selanjutnya dilakukan pengeboran pada masing-masing pohon sampel dengan perlakuan yang sudah ditentukan. Pengeboran dilakukan dengan menggunakan bor tangan dengan posisi mata bor sekitar 45° miring ke atas dengan ketinggian 55 cm dan ke dalaman pengeboran 4 cm. Pengeboran

pohon sampel dilakukan seragam pada sisi pohon sebelah selatan untuk menyeragamkan dan memudahkan pengeboran karena arah selatan menghadap jalan sehingga memudahkan dalam pemeriksaan dan pemanenan getah.

Setelah dilakukan pada semua pohon sampel pada hari ketiga dilakukan pemanenan getah, dengan asumsi setelah 3 hari getah sudah tidak keluar lagi atau keluar namun sangat sedikit karena saluran getah sudah tertutup oleh getah yang mengkristal maupun kotoran yang masuk ke dalam lubang pengeboran. Hal tersebut didukung oleh Kasmudjo dan Pujiarti (2007) yang menyebutkan bahwa pembaharuan dilakukan setiap 3-4 hari karena getah pada saluran getah telah mengental maupun sudah terjadinya mekanisme kerja sel dalam penyembuhan luka.

Saat dilakukan pengambilan getah untuk ulangan yang pertama tersebut sekaligus dilakukan pengeboran kedua disamping kanan pengeboran pertama kurang lebih sejauh 10 cm. Pemanenan getah ulangan kedua dilakukan setelah 3 hari bersamaan dengan pengeboran ulangan ketiga disamping kiri pengeboran pertama kurang lebih sejauh 10 cm, sehingga dapat diperoleh data produksi getah untuk 3 kali ulangan. Gambar getah setelah tiga hari ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Getah yang tertampung setelah 3 hari

Setiap setelah dilakukan pemanenan getah akan dilakukan penimbangan getah dengan menggunakan timbangan digital. Penimbangan getah dilakukan untuk mengetahui produksi getah yang diperoleh dari masing-masing pohon sampel. Produksi getah dinyatakan dalam satuan gram. Plastik yang digunakan untuk menampung getah mempunyai berat 2 gram, sehingga untuk mendapatkan produksi getah bersih, hasil penimbangan getah dikurangi dengan berat plastik terlebih dahulu. Penimbangan getah yang dilakukan dengan menggunakan alat penimbang disampaikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Alat Penimbangan Getah

Selain data produksi getah yang telah diambil juga dilakukan pengambilan data-data pendukung, seperti kelerengan lokasi penelitian menggunakan *clinometer*, pengukuran kondisi cuaca setiap hari untuk mengetahui intensitas hujan dan dilakukan dokumentasi.

3.4. Analisis Data

Data dimasukkan dalam program Microsoft Excel, kemudian dilakukan verifikasi yang bertujuan untuk menghilangkan pengulangan data. Hasil pengukuran produksi getah tusam yang disajikan secara diskriptif berdasarkan 2 variabel tak bergantung, untuk mengetahui seberapa besar potensi getah yang dihasilkan. Kemudian data tersebut dianalisis menggunakan analisis varian berdasarkan *General Linier Model* dengan bantuan *software* SAS 9.0. Dalam analisis varian tersebut variabel nomer seedlot *nested* di dalam variabel asal, sedangkan variabel asal dan blok berdiri sendiri.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter yang digunakan dalam penelitian ini adalah asal pohon induk yang dapat dikategorikan dalam faktor internal pohon. Alasan menggunakan karakter ini adalah karena asal pohon induk merupakan faktor internal yang berpengaruh terhadap produksi getah, sehingga diduga dapat dijadikan sebagai indikator untuk memprediksi produksi getah *P. merkusii*.

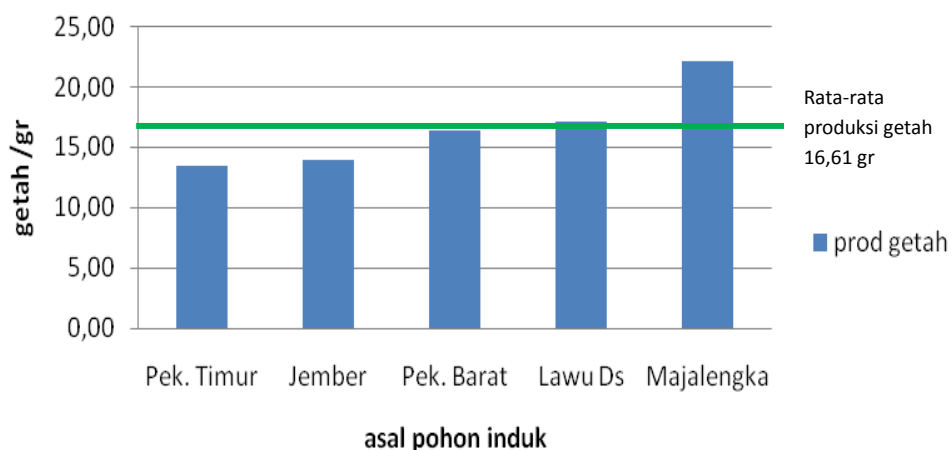
4.1. Kenampakan Umum dan Produksi Getah Tiap Pohon Sampel

Pemilihan pohon sampel disini dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu metode pengambilan sampel yang dilakukan dengan pertimbangan-pertimbangan tertentu, sehingga tidak semua individu mempunyai kesempatan yang sama untuk terpilih. Memang sengaja dilakukan pembatasan dalam penyusunan sampel ini terhadap sebagian dari anggota populasi untuk masuk dijadikan sebagai sampel. Pertimbangan dari pembatasan tersebut dilakukan sesuai dengan tujuan penelitian. Pertimbangan pemilihan pohon sampel dalam penelitian ini yaitu pohon normal (batang monopodial, sehat, lurus, pertumbuhannya baik), sehingga pohon-pohon yang berada di luar pertimbangan tersebut tidak digunakan sebagai pohon sampel.

4.2. Rerata Produksi Getah Tiap Asal pohon Induk

Salah satu dari tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tegakan *P. merkusii* yang menghasilkan produksi getah yang paling maksimal berdasarkan asal pohon induknya, sehingga dilakukan analisis kuantitatif dengan menghitung rerata produksi getah dari masing-masing perlakuan agar dapat menjawab tujuan penelitian tersebut.

Rerata produksi getah dari berbagai asal pohon induk tersaji dalam Gambar 3.



Gambar 3. Rerata produksi getah berdasarkan asal pohon induk

Berdasarkan Gambar 3. dapat dilihat bahwa asal pohon induk yang menghasilkan produksi rerata getah paling maksimal adalah Majalengka, diikuti Lawu Ds, Pekalongan Barat, Jember dan asal pohon induk yang menghasilkan produksi getah paling sedikit adalah Pekalongan Timur.

4.3. Analisis Varian

Hasil pengambilan getah pada masing-masing perlakuan ini tidak hanya mengetahui rerata produksi getah maksimal tetapi kemudian diolah untuk mengetahui hubungan dari masing-masing perlakuan menggunakan analisis varians dengan *software* SAS 9.0.

Tabel 1. Analisis Varian Rerata Produksi Getah

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Rerata Kuadrat	F Hitung	Sig
Blok	4	920,61	230,15	1,18	0,33 ns
Asal	4	912,94	228,23	1,17	0,33 ns
Seedlot(Asal)	15	4674,54	311,63	1,59	0,09 ns
Error	73	14296,99	195,84		
Koreksi Total	96	20805,09			

Koefisien Varian : 84,22 % ns = Tidak signifikan pada taraf uji 5%

Berdasarkan Tabel 1. tampak bahwa asal pohon induk tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap produksi getah yang dihasilkan dengan nilai signifikansi sebesar 0,33 (sig. <0,05). Demikian pula untuk pengaruh blok dan nomer seedlot di dalam asal terhadap produksi getah yang mempunyai nilai signifikansi sebesar 0,33 dan 0,09 (sig. <0,05), sehingga blok, asal pohon induk dan nomor seedlot di dalam asal memberikan pengaruh yang tidak signifikan terhadap produksi getah yang dihasilkan.

Pengaruh asal pohon induk berkaitan dengan faktor genetik tanaman dan kemampuannya memunculkan faktor tersebut setelah berinteraksi dengan faktor lingkungan. Interaksi tersebut akan membentuk fenotip dari individu yang diinginkan. Kelompok individu-individu yang memiliki kesamaan genetik dan berada bersama-sama dalam tempat dan waktu yang sama

dinamakan populasi (McNaughton dan Wolf. 1992). Suatu populasi yang ditanam pada lingkungannya akan beradaptasi dengan lingkungan dimana populasi tersebut ditanam. Suatu populasi yang teradaptasi pada suatu lingkungan yang spesifik dimana populasi tersebut ditanam dinamakan ras lahan. Ras lahan terbentuk sebagai hasil penanaman pada lingkungan baru kemudian seleksi alam terjadi dan menghasilkan individu-individu yang mampu beradaptasi pada lingkungan yang baru (Zobel dan Talbert. 1984).

Ras lahan ini sangat dipengaruhi oleh waktu, jika dikaitkan dengan penelitian ini, waktu juga berpengaruh terhadap pembentukan ras lahan. Ras lahan terbentuk setelah suatu populasi mengalami satu generasi perkembangbiakan, dengan begitu dimungkinkan informasi mengenai sejarah penanaman *P. merkusii* perlu diketahui untuk mengetahui kisaran waktu untuk terbentuknya ras lahan.

P. merkusii ditemukan di Sumatera 1927 dan ditanam diseluruh Indonesia pada tahun 1931. Selanjutnya pada tahun 1937 *P. merkusii* masuk pulau Jawa. Sedangkan pembangunan kebun benih *P. merkusi* dimulai pada tahun 1978 (tahap 1), 1979 (Tahap 2), 1980 (Tahap 3), 1981 (Tahap 4), 1982 (Tahap 5) dan 1983 (Tahap 6) (Soeseno *et al.*, 1994). Dengan demikian rentang waktu mulai *P. merkusii* tersebut ditanam di pulau Jawa sampai pohon ditanam di Jember hingga sekarang berkisar antara 50 tahunan, diasumsikan bahwa rentang waktu tersebut terlalu pendek untuk suatu populasi membentuk ras lahan pada masing-masing asal pohon induk. Belum terbentuknya ras lahan pada masing-masing asal pohon induk tersebut juga

disebabkan karena variasi genetik antar populasi asal pohon induk juga tidak besar. Jika *P. merkusii* dari masing-masing asal tersebut ditanam di lokasi lain, misalnya pada lokasi penelitian yang saya lakukan yaitu di Kebun Benih Semai Sempolan Jember maka variasi genetiknya juga akan relatif sama dengan variasi genetik antar populasi asal pohon induk sehingga akan mempengaruhi karakteristik dari *P. merkusii* tersebut dalam hal ini produksi getah. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Indrioko (1996) bahwa pada hutan tanaman *P. merkusii* di Sumedang, Kebasem, dan Jember terdapat variasi genetik yang lebih kecil dibanding dengan variasi genetik pada Kebun Benih di Jember, jadi variasi genetik di Kebun Benih Semai Jember lebih besar. Variasi genetik yang sempit menyebabkan basis genetik yang dimiliki juga sempit.

Selain itu, keahlian dalam pengeboran juga sangat menentukan produksi getah yang dihasilkan. Hal tersebut merupakan permasalahan utama yang sampai sekarang sangat sulit untuk dihindari. Saluran resin merupakan yang ada dan tertutup pada bagian kayu gubal, artinya saluran tersebut tidak dapat dilihat secara kasat mata dan tidak dapat diprediksi dimana letaknya sehingga ketepatan dalam melukai pada saluran resin sangat mempengaruhi produksi getah yang dihasilkan. Apabila kita tepat mengebor pada saluran resin maka getah yang dihasilkan juga banyak, berbeda apabila pengeboran yang dilakukan tidak tepat pada saluran resin maka otomatis getah yang dihasilkan juga akan tidak maksimal. Hal tersebut juga menjadi permasalahan dalam penelitian ini, dapat terlihat dari nilai *coefisien varians* yang cukup besar yaitu

84,22 %n yang berarti bahwa nilai data produksi getah tidak konstan atau perbedaan hasil antara pengeboran pertama, kedua, dan ketiga cukup besar.

Sebelumnya juga pernah dilakukan penelitian terhadap karakter-karakter lain dari *P. merkusii* yang berpengaruh terhadap produksi getah yang dihasilkan. Penelitian tersebut menunjukkan hasil yang signifikan, artinya elemen tersebut lebih memiliki pengaruh jika dibandingkan dengan elemen asal pohon induk. Adapun karakter-karakter tersebut adalah panjang tajuk dan kelurusan batang. Berdasarkan penelitian tersebut diketahui bahwa semakin panjang tajuk maka akan semakin banyak produksi getah yang dihasilkan, yang ditunjukkan dengan korelasi positif dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,237 (Anggraini, 2010). Sementara itu pada penelitian kelurusan batang menunjukkan bahwa semakin tidak lurus batang produksi getah yang dihasilkan semakin banyak dengan nilai korelasi negatif sebesar -0,255 (Dewi, 2010).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5. 1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah disajikan pada bab sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Asal pohon induk tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap produksi getah, namun demikian berdasarkan hasil reratanya tetap menunjukkan adanya variasi jumlah produksi getah.
2. Asal pohon induk yang menghasilkan volume getah paling maksimal yaitu Majalengka (22,12 gram), diikuti oleh Lawu Ds (17,08 gram), Pekalongan Barat (16,33 gram), Jember (13,96 gram) dan yang menghasilkan volume getah paling kecil yaitu Pekalongan Timur (13,41 gram).

5. 2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini ditemukan adanya perbedaan produksi getah yang sangat besar dari setiap ulangan pada masing-masing pohon maupun antar pohon sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan penambahan jumlah ulangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, R. 2010. *Identifikasi Karakter Panjang Tajuk Sebagai Indikator Produksi Getah Pinus merkusii Pada Berbagai Ketinggian dan Kedalaman Pengeboran*. Skripsi S1 Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta (tidak dipublikasikan).
- Anonim, 2001. *Plant Resources Of South-East Asia 18 (Plant Producing Exudates)*. Prosea. Bogor.
- Anonim, 2005. *Bahan Ajar Dendrologi*. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Batara, E.M.S. 2005. *Pemuliaan Pinus merkusii*. <http://www.repository.usu.ac.id>. Diakses pada tanggal 4 Desember 2011.
- Danarto, S. 1999. *Penentuan Pohon Plus, Pengunduhan Buah, Pendataan Potensi Getah, dan Pemapanan Tanaman Uji Keturunan Benih Jawa*. (Laporan Eksploitasi Tusam Sul-Sel). Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- Dewi, D.U. 2010. *Identifikasi Karakter Bentuk Batang Sebagai Indikator Produksi Getah Pinus merkusii Pada Berbagai Ketinggian dan Kedalaman Pengeboran*. Skripsi S1 Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta (tidak dipublikasikan).
- Harahap, R.M.S., dan E. Izudin. 2002. *Konifer di Sumatera Bagian Utara*. Konifera. Pematang Siantar. No. 1/Thn XVII: 66-67.
- Harahap, R.M.S. 2000. *Uji Asal Benih Pinus merkusii di Sumatera Utara*. Prosding Seminar Nasional Status Silvikultur 1999. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta: hlm.228-231.
- Ikhziana, A.V. 2011. *Identifikasi Karakter Diameter Batang sebagai Indikator Produksi Getah Pinus merkusii Jungh. et de Vriese di Kebun Benih Semai Sempolan Jember*. Skripsi S1 Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. (tidak dipublikasikan).
- Indrioko, S. 1996. *Studi Variasi Genetik Pinus merkusii Jungh. et de Vriese di Pulau Jawa Dengan Analisis Izozim*. Tesis S2 Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. (tidak dipublikasikan).
- Kasmudjo. 1982. *Dasar-Dasar Pengelolaan Gondorukem*. (Bahan Ajar). Bagian Penerbitan Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Kasmudjo dan R. Pujiarti. 2007. *Buku Ajar Karakteristik Hasil Hutan Non Kayu*. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

- McNaughton, S.J dan L.L. Wolf. 1971. *General Ecology Second Edition*. Diterjemahkan oleh Pringgoseputro, S. 1992. *Ekologi Umum Edisi 2*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Nugroho, D.W. 2010. *Identifikasi Sudut Percabangan Sebagai Indikator Produksi Getah Pinus merkusii Pada Berbagai Ketinggian dan Kedalaman Pengeboran*. Skripsi S1 Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta (tidak dipublikasikan)..
- Panshin, A.J., E.S Harrar., W.S. Baker and P.B Proctor., 1950. *Forest Product : Their Sources, Production and Utization*. Mc Graw Hill-Book Company Inc. New York Toronto London.
- Setiadi, M.N. 2011. *Identifikasi Karakter Tipe Kulit Sebagai Indikator Produksi Getah Pinus merkusii Jungh et de Vriese Pada Berbagai Ketinggian dan Kedalaman Pengeboran*. Skripsi S1 Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta (tidak dipublikasikan).
- Sutjipto. 1989. *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suseno, O.H. 1979. *Tinjauan Pinus merkusii di Tempat Asal (Tempat Asli)*. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- Suseno, O.H. 1988. *Genetic Variation and Improvment Of Pinus merkusii Jungh. et de Vriese*. Gadjah Mada University. Yogyakarta.
- Suseno, O.H., E.B. Herdiyanto dan M. Na'iem. 1994. *Sejarah Pembangunan Kebuh Benih Pinus merkusii di Jawa*. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Wahana, P.S.S. 2010. *Identifikasi Karakter Warna Batang Sebagai Indikator Produksi Getah Pinus merkusii Jungh. et de Vriese di Kebun Benih Semai Sempolan Jember*. Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta (tidak dipublikasikan).
- Subagjo, H.B. 1973. *Pengenalan Tanah*. Bagian Pendidikan Sekretariat Direktorat jendral Kehutanan. Yogyakarta.
- Sutjipto. 1977. *Gondorukem*. Yayasan Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Tantra, I.G.M., 1981. *Flora Pohon Indonesia*. Balai Penelitian Hutan Bogor. Bogor.

Wulansari, E. 2010. *Identifikasi Karakter Intensitas retakan Kulit Batang Sebagai Indikator Produksi Getah Pinus merkusii Pada Berbagai Ketinggian dan Kedalaman Pengeboran*. Skripsi S1 Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta (tidak dipublikasikan).

Zobel, B.J and J.T Talbert., 1984. *Applied Forest Tree Improvement*. John Wiley and Sons. Inc. Ney York.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lokasi Penelitian serta Alat dan Bahan Penelitian

1. 1. Lokasi penelitian



Tegakan *P. merkusii* di KBS Sempolan yang digunakan sebagai bahan penelitian

1. 2. Alat dan bahan



Plastik, tali rafia dan selang yang dijadikan alat penampung getah



Kaliper, pita diameter, bor dan mata bor



Timbangan digital

Lampiran 2. Data: Kenampakan umum dan produksi getah tiap sampel

No	No sensus	Asal	seedlot	blok	ul 1	ul 2	ul 3	jumlah	rerata
1	65	Pek.Timur	27	1	10.00	11.00	9.00	30.00	10.00
2	23	Pek.Timur	28	1	0.80	3.00	0.05	3.85	1.30
3	158	Pek.Timur	29	1	19.50	13.50	3.50	36.50	12.20
4	125	Pek.Timur	30	1	13.00	15.00	11.00	39.00	13.00
5	74	Jember	240	1	3.50	7.00	9.00	19.50	6.50
6	62	Jember	244	1	17.00	4.00	1.50	22.50	7.50
7	168	Jember	245	1	9.00	8.30	15.10	32.40	10.80
8	60	Jember	251	1	16.00	20.50	21.40	57.90	19.30
9	132	Pek.Barat	420	1	0.50	0.50	2.00	3.00	1.00
10	45	Pek.Barat	425	1	1.50	1.40	2.50	5.40	1.80
11	85	Pek.Barat	429	1	0.00	0.50	0.50	1.00	0.30
12	108	Pek.Barat	442	1	18.00	24.50	30.40	72.90	24.30
13	137	Lawu Ds	558	1	17.30	26.30	27.20	70.80	23.60
14	41	Lawu Ds	563	1	1.50	3.20	4.30	9.00	3.00
15	57	Lawu Ds	565	1	14.00	11.00	1.00	26.00	8.70
16	101	Lawu Ds	567	1	7.20	7.30	8.00	22.50	7.50
17	91	Majalengka	600	1	6.60	11.30	13.00	30.90	10.30
18	31	Majalengka	608	1	13.20	10.00	12.30	35.50	11.80
19	19	Majalengka	610	1	18.00	5.50	24.00	47.50	15.80
20	96	Majalengka	611	1	6.20	20.00	3.30	29.50	9.80

Lanjutan Lampiran 2.

21	233	Pek.Timur	27	2	13.00	0.00	24.50	37.50	12.50
22	254	Pek.Timur	28	2	0.50	2.40	2.50	5.40	1.80
23	243	Pek.Timur	29	2	7.00	10.00	15.00	32.00	10.70
24	293	Pek.Timur	30	2	13.00	11.00	15.00	39.00	13.00
25	323	Jember	240	2	15.50	43.00	15.00	73.50	24.50
26	203	Jember	244	2	2.40	3.10	3.50	9.00	3.00
27	239	Jember	245	2	7.00	8.00	11.00	26.00	8.70
28	333	Jember	251	2	11.30	15.00	10.20	36.50	13.00
29	270	Pek.Barat	420	2	15.00	12.00	13.50	40.50	13.50
30	339	Pek.Barat	425	2	20.00	56.00	14.00	90.00	30.00
31	274	Pek.Barat	429	2	2.30	2.50	4.50	9.30	3.10
32	280	Pek.Barat	442	2	45.00	40.00	31.00	116.00	38.70
33	298	Lawu Ds	558	2	7.00	4.20	5.30	16.50	5.50
34	465	Lawu Ds	563	2	7.00	8.50	9.00	24.50	8.30
35	194	Lawu Ds	565	2	16.20	18.50	25.30	60.00	20.00
36	324	Lawu Ds	567	2	12.50	14.20	18.30	45.00	15.00
37	183	Majalengka	600	2	16.80	20.00	19.00	55.80	18.60
38	216	Majalengka	608	2	0.50	9.00	2.00	11.50	3.80
39	318	Majalengka	610	2	16.00	7.30	8.20	31.50	10.50
40	287	Majalengka	611	2	3.00	5.00	7.00	15.00	5.00

Lanjutan Lampiran 2.

41	426	Pek.Timur	27	3	5.00	10.00	7.50	22.50	7.50
42	392	Pek.Timur	28	3	39.00	34.50	29.00	102.50	34.20
43	361	Pek.Timur	29	3	9.50	14.00	3.50	27.00	9.00
44	421	Pek.Timur	30	3	7.50	8.00	10.30	25.80	8.60
45	431	Jember	240	3	28.70	27.90	26.80	83.40	27.80
46	458	Jember	244	3	2.00	0.00	0.00	2.00	0.70
47	503	Jember	245	3	20.00	12.00	20.00	52.00	17.30
48	434	Jember	251	3	8.00	3.00	6.00	17.00	5.70
49	380	Pek.Barat	420	3	12.10	14.50	11.40	38.00	12.70
50	505	Pek.Barat	425	3	0.00	0.00	2.00	2.00	0.70
51	441	Pek.Barat	429	3	8.00	8.50	9.00	25.50	8.50
52	416	Pek.Barat	442	3	20.00	11.00	8.00	39.00	13.00
53	439	Lawu Ds	558	3	11.50	6.50	8.50	26.50	8.80
54	465	Lawu Ds	563	3	24.00	14.00	13.50	51.50	17.20
55	433	Lawu Ds	565	3	3.00	0.00	1.00	4.00	1.30
56	453	Lawu Ds	567	3	22.30	25.50	30.20	78.00	26.00
57	371	Majalengka	600	3	19.00	15.00	10.00	44.00	14.70
58	395	Majalengka	608	3	15.00	17.00	13.50	45.50	15.20
59	459	Majalengka	610	3	18.00	11.50	9.00	38.50	12.80
60	347	Majalengka	611	3	19.20	28.00	15.30	62.50	20.80

Lanjutan Lampiran 2.

61	986	Pek.Timur	27	6	9.40	10.50	11.00	30.90	10.30
62	872	Pek.Timur	28	6	8.30	10.20	13.00	31.50	10.50
63	852	Pek.Timur	29	6	2.70	7.30	9.50	19.50	6.50
64	936	Pek.Timur	30	6	7.30	11.00	4.20	22.50	7.50
65	862	Jember	240	6	0.00	3.00	4.50	7.50	2.50
66	945	Jember	244	6	3.50	3.00	4.00	10.50	3.50
67	922	Jember	245	6	9.00	11.00	13.00	33.00	11.00
68	956	Jember	251	6	9.20	12.30	15.40	36.90	12.30
69	837	Pek.Barat	420	6	6.30	1.70	8.00	16.00	5.30
70	856	Pek.Barat	425	6	0.50	1.90	4.60	7.00	2.00
71	981	Pek.Barat	429	6	1.00	2.50	4.00	7.50	2.50
72	952	Pek.Barat	442	6	20.00	26.50	30.00	76.50	25.50
73	893	Lawu Ds	558	6	8.30	15.00	12.10	35.40	11.80
74	914	Lawu Ds	563	6	0.00	2.00	1.00	3.00	1.00
75	x		x	6	x	x	x	x	x
76	x		x	6	x	x	x	x	x
77	864	Majalengka	600	6	12.20	11.30	7.50	31.00	10.30
78	961	Majalengka	608	6	0.40	0.00	0.50	0.90	0.30
79	973	Majalengka	610	6	16.00	13.00	10.00	39.00	13.00
80	987	Majalengka	611	6	29.20	50.20	66.10	145.50	48.50

Lanjutan Lampiran 2.

81	1098	Pek.Timur	27	7	4.00	17.50	12.00	33.50	11.20
82	x		x	7	x	x	x	x	x
83	1077	Pek.Timur	29	7	7.70	12.00	8.30	28.00	9.30
84	1137	Pek.Timur	30	7	0.50	2.00	0.00	2.50	0.80
85	995	Jember	240	7	8.00	5.00	5.00	18.00	6.00
86	993	Jember	244	7	15.00	11.00	12.00	38.00	12.70
87	1046	Jember	245	7	3.20	5.30	12.50	21.00	7.00
88	1085	Jember	251	7	11.00	9.00	13.00	33.00	11.00
89	1027	Pek.Barat	420	7	12.00	8.00	13.00	33.00	11.00
90	1145	Pek.Barat	425	7	15.00	20.00	12.00	47.00	15.70
91	1121	Pek.Barat	429	7	0.00	1.00	2.00	3.00	1.00
92	1030	Pek.Barat	442	7	45.00	22.00	11.00	78.00	26.00
93	1061	Lawu Ds	558	7	12.60	8.30	7.10	28.00	9.30
94	1060	Lawu Ds	563	7	11.00	6.00	4.00	21.00	7.00
95	1099	Lawu Ds	565	7	65.00	60.00	38.00	163.00	54.30
96	1056	Lawu Ds	567	7	20.00	15.00	10.00	45.00	15.00
97	1113	Majalengka	600	7	66.00	48.40	90.60	205.00	68.30
98	1086	Majalengka	608	7	13.20	13.30	17.50	44.00	14.70
99	1087	Majalengka	610	7	13.00	13.00	16.00	42.00	14.00
100	1139	Majalengka	611	7	19.30	19.00	8.20	46.50	15.50

Lampiran 3: Layout plot penelitian

Baris	BLOK 1			BLOK 2			BLOK 3		
1				608					425
2	563					558	420		
3		425	420	558					
4									563
5									
6									
7						30			
8									
9									
10									30
11								28	
12	608		30						610
13						611			244
14								608	
15								600	
16						244			
17		565							
18									567
19							563		
20		251							

Lanjutan Lampiran 3.

21					27						
22	244										
23	28						610				
24											
25	27										
26											
27				565		442					
28	610				245			29			
29							240				
30							567			429	
31		442									
32										558	
33					29	429					
34	240										
35											
36											
37						420					
38											
39		567		600					442	251	
40										565	


Lanjutan Lampiran 3.

41			245				251				
42											
43											
44		611			28					240	
45							611				245
46	429										
47							425				
48											
49		600									
50			29							27	

KET

	: Pekalongan Timur
	: Jember
	: Pekalongan Barat

	: Lawu DS
	: Majalengka

 : U
27 : No Seedlot

Lanjutan Lampiran 3.

LAYOUT PENGAMBILAN POHON SAMPEL

Baris	BLOK 6			BLOK 7			
1	28						
2							429
3							
4			442				
5							
6							
7							
8		244		442		600	
9							
10							
11				420			
12					28		
13							
14					245		
15	240						
16			608				
17							
18							
19		30					
20							

Lanjutan Lampiran 3.

21	425						
22							
23							
24					565	30	
25							
26					27	611	
27	29					608	
28	567						
29					567		
30			610				
31							
32		558					
33							425
34					563		
35					558		
36	251	245					
37						610	
38			429				
39						251	
40							

Lanjutan Lampiran 3.

41							
42							
43							
44			600				
45			27				
46							
47			611	240			
48	420		563				
49				244		29	
50			565				

KET  : Pekalongan Timur
 : Jember
 : Pekalongan Barat

 : Lawu DS
 : Majalengka



: U
 27 : No Seedlot

LAMPIRAN 4. GAMBAR POHON YANG DIAMBIL SEBAGAI SAMPEL





**PRODUKSI GETAH Pinus merkusii Jungh. et de Vriese PADA BERBAGAI ASAL POHON INDUK DI
KEBUN BENIH
SEMAI SEMPOLAN JEMBER**
TRISMARDANU ADWIYANTOKO, Sapto Indrioko, Dwi Tyaningsih Adriyanti
Universitas Gadjah Mada, 2012 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>