



A 1AGR/1983/055

**KEMUNGKINAN PENGGUNAAN KERUCUT KERING
SEBAGAI BAHAN UNTUK MEDIA TUMBUH BIBIT
Pinus merkusii Jungh et de Vriese**

oleh
KUSWANHADI
A. 16 0574

**JURUSAN AGRONOMI, FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**



B O G O R
1983

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau trjajian suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

KUSWANHADI. Kemungkinan Penggunaan Kerucut Kering Sebagai Bahan Untuk Media Tumbuh Bibit Pinus merkusii Jungh et de Vriese (Di bawah bimbingan SJAMSOE' OED SADJAD).

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari kemungkinan penggunaan kerucut kering sebagai bahan untuk media tumbuh bibit Pinus merkusii.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Baranangsiang, Bogor, berlangsung mulai awal Bulan Oktober 1982 s/d akhir Bulan Maret 1983.

Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap Berfaktor dengan tiga faktor yakni lama pencucian media, waktu pemberian pupuk dan bahan tanaman yang masing-masing terdiri dari dua, tiga dan dua taraf. Digunakan tiga ulangan dengan lima pot per ulangan.

Kerucut pinus yang sudah agak kering dioven pada suhu 100°C selama 2×24 jam. Kerucut tersebut kemudian digiling dan diayak sehingga didapatkan tepung yang halus. Tepung dicuci dengan metode bejana berhubungan dan pengaliran air terus menerus selama 11-12 jam sehari. Setelah dicuci, tepung dikeringkan dan diukur kadar airnya. Selanjutnya tepung dilembabkan lagi, dimasukkan ke dalam kantong plastik, diberi pupuk dan digunakan untuk menanam.

Dalam penelitian ini digunakan dua taraf lama pencucian yakni 9 dan 18 hari; tiga taraf waktu pemberian pupuk serta dua taraf bahan tanaman yakni tanam benih langsung dan



tanam bibit yang berumur dua minggu. Untuk bahan tanaman bibit, benih disemaikan dahulu pada bak pasir.

Dari hasil pengamatan dapat diketahui bahwa pencucian dapat merubah tepung yang lengket menjadi tidak lengket sehingga lebih mampu menyerap air dan lebih porus. Berat per volume tepung sekitar sepertiga dari berat per volume tanah yang dikeringkan.

Tidak ada perbedaan yang nyata antar taraf pencucian pada pengaruh tunggalnya, tetapi ada perbedaan pada interaksinya dengan faktor bahan tanaman. Peningkatan lama pencucian dari 9 ke 18 hari dapat meningkatkan panjang batang bibit di bawah kotiledon pada bahan tanaman bibit berumur dua minggu serta dapat meningkatkan panjang batang bibit di atas kotiledon pada bahan tanaman benih langsung.

Antar taraf waktu pemupukan tidak berbeda nyata dan tidak ada interaksi dengan faktor lainnya. Hal ini berlaku untuk semua parameter yang diamati.

Ada perbedaan yang nyata antar taraf bahan tanaman. Hal ini berlaku untuk semua parameter yang diamati. Ada interaksi antara bahan tanaman dengan lama pencucian. Benih dan bibit berbeda pada taraf pencucian 9 dan 18 hari pada parameter panjang batang di bawah kotiledon; pada taraf 9 hari pada parameter perbandingan antara panjang kotiledon dengan panjang batang bibit di bawah kotiledon dan parameter perbandingan antara panjang daun terpanjang dengan panjang batang di bawah kotiledon; pada taraf 18 hari pada parameter panjang batang bibit di atas kotiledon.



KEMUNGKINAN PENGGUNAAN KERUCUT KERING
SEBAGAI BAHAN UNTUK MEDIA TUMBUH BIBIT

Pinus merkusii Jungh et de Vriese

Oleh

K U S W A N H A D I

A.16.0574

Laporan Masalah Khusus

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Pertanian

pada

Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

Jurusan Agronomi

Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

1983



INSTITUT PERTANIAN BOGOR
FAKULTAS PERTANIAN, JURUSAN AGRONOMI

@Hak Cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Kami menyatakan, bahwa laporan Masalah Khusus ini disusun oleh :

Nama Mahasiswa : Kuswanhadi
Nomor Pokok : A.16.0574
Judul : Kemungkinan Penggunaan Kerucut Kering
Sebagai Bahan Untuk Media Tumbuh Bibit
Pinus merkusii Jungh et de Vriese

telah dapat diterima dan disetujui sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

(Prof. Dr Ir Sjamsoe'oed Sadiad. MA)
Pembimbing

(Dr Ir Soleh Solahuddin)
Ketua Jurusan Agronomi



(Ir Sugeng Sudiarto. MS)
Panitia Masalah Khusus

Tanggal lulus : 9 Agustus 1983

Bogor : Agustus 1983



RIWAYAT HIDUP

KUSWANHADI, anak pertama dari empat bersaudara dari ayah Agung Kusdyanto dan ibu Maemoenah, lahir pada tanggal 24 Agustus 1960 di Rembang.

Tahun 1972 lulus SD, kemudian melanjutkan ke SMP Negeri I Rembang dan lulus tahun 1975. Pada tahun 1979 lulus dari SMA Negeri II Rembang.

Mulai masuk ke IPB tahun 1979 diterima sebagai mahasiswa tingkat persiapan bersama dan selanjutnya mengikuti bidang keahlian Agronomi pada tahun 1980.

Selama belajar di IPB pernah menjadi asisten muda tidak tetap pada mata ajaran Tehnologi Benih dan Botani Umum.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau trjajian suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan ke hadirat Allah swt. yang senantiasa melimpahkan rahmah, taufik dan hidayahNya, sehingga tulisan ini dapat diselesaikan. Tulisan ini merupakan hasil percobaan Masalah Khusus yang dilakukan di Laboratorium Ilmu dan Tehnologi Benih, Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Dalam laporan ini Penulis mencoba menyajikan hasil percobaan tentang kemungkinan penggunaan kerucut kering sebagai bahan untuk media tumbuh bibit Pinus merkusii Jungh et de Vriese.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terimakasih kepada Prof. Dr Ir Sjamsoe'oed Sadjad, MA selaku Pembimbing yang telah banyak memberikan pengarahannya dari awal percobaan hingga selesainya tulisan ini serta kepada semua pihak yang telah memberikan bantuannya dalam pelaksanaan percobaan ini.

Penulis menyadari bahwa isi laporan ini masih kurang memuaskan walaupun telah dikerjakan dengan segenap kemampuan yang ada. Oleh karena itu sangat diharapkan adanya saran atau kritik demi perbaikan lebih lanjut.

Bogor, Agustus 1983

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	1
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	4
Penyebaran dan tempat tumbuh	4
Pesemaian	6
Pemupukan	11
BAHAN DAN METODE	13
Tempat dan waktu	13
Bahan	13
Metode	14
Pelaksanaan	16
Pemeliharaan	20
Pengamatan	20
HASIL PENELITIAN	22
Panjang batang bibit di bawah kotiledon	22
Tinggi bibit	23
Perbandingan antara panjang kotiledon dengan panjang batang bibit di bawah kotiledon	23
Perbandingan antara panjang daun terpanjang dengan panjang batang bibit di bawah kotiledon	24
Panjang batang bibit di atas kotiledon	25

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Laju pertumbuhan tinggi batang	26
PEMBAHASAN	28
KESIMPULAN DAN SARAN	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



©Hak Cipta milik IPB University

IPB University

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Jenis dan kepekatan pupuk yang digunakan dalam penelitian	14
2.	Jadwal pemupukan untuk setiap dosis pemberian	19
3.	Uji BNJ terhadap pengaruh interaksi antara faktor C (bahan tanaman) dengan faktor A (lama pencucian) pada panjang batang bibit di bawah kotiledon	22
4.	Uji BNJ terhadap pengaruh interaksi antara faktor C (bahan tanaman) dengan faktor A (lama pencucian) pada perbandingan antara panjang kotiledon dengan panjang batang bibit di bawah kotiledon	24
5.	Uji BNJ terhadap pengaruh interaksi antara faktor C (bahan tanaman) dengan faktor A (lama pencucian) pada perbandingan antara panjang daun terpanjang dengan panjang batang bibit di bawah kotiledon	25
6.	Uji BNJ terhadap pengaruh interaksi antara faktor C (bahan tanaman) dengan faktor A (lama pencucian) pada panjang batang bibit di atas kotiledon	26

Lampiran

1.	Analisa sidik ragam panjang batang bibit di bawah kotiledon	38
2.	Analisa sidik ragam tinggi batang bibit	38
3.	Analisa sidik ragam perbandingan antara panjang kotiledon dengan panjang batang bibit di bawah kotiledon	39
4.	Analisa sidik ragam perbandingan antara panjang daun terpanjang dengan panjang batang bibit di bawah kotiledon	39
5.	Analisa sidik ragam panjang batang bibit di atas kotiledon	40

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tujauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR GAMBAR

Teks

Nomor		Halaman
1.	Pesemaian dengan sistem pohon induk	9
2.	Bibit yang siap dipindahkan ke lapang	10
3.	Kerucut kering dan tepung kerucut	17
4.	Alat pencuci tepung kerucut	18
5.	Parameter-parameter yang diukur	20
6.	Grafik hubungan antara tinggi bibit dengan waktu	27

Lampiran

1.	Perbandingan pertumbuhan bibit yang ditanam benih langsung (C_1) dengan yang ditanam dalam bentuk bibit berumur dua minggu (C_2) pada taraf pencucian 9 hari	41
2.	Perbandingan pertumbuhan bibit yang ditanam langsung benih (C_1) dengan yang ditanam dalam bentuk benih berumur dua minggu (C_2) pada taraf pencucian 18 hari	41
3.	Perbandingan pertumbuhan bibit pada taraf pencucian 9 hari (A_1) dengan taraf pencucian 18 hari (A_2) pada bahan tanaman langsung benih	42
4.	Perbandingan pertumbuhan bibit pada taraf pencucian 9 hari (A_1) dengan taraf pencucian 18 hari (A_2) pada bahan tanaman bibit berumur dua minggu.	42
5.	Prototype alat pencuci kerucut dengan pengadukan	43



I. PENDAHULUAN

Pinus merkusii Jungh et de Vriese tumbuh secara alami di Indonesia. Pada tahun-tahun terakhir ini pinus semakin penting peranannya sebagai penghasil bahan baku industri, yakni kayunya untuk korek api, kertas dan finir sedangkan getahnya untuk membuat gondorukem dan terpentin. Disamping itu pinus juga dapat digunakan sebagai tanaman reboisasi dan penghijauan tanah-tanah kritis di Indonesia. Sebagai penghasil bahan baku industri, penanaman pinus harus diusahakan secara intensif, sehingga dapat memenuhi jumlah bahan baku yang dibutuhkan, yakni dengan cara melakukan penanaman dan pemanenan hasil yang baik.

Agar suatu penanaman yang baik dapat tercapai perlu diketahui hal-hal yang berhubungan dengan tanaman tersebut. Misalnya lingkungan yang dibutuhkan untuk dapat tumbuh dengan baik, yang meliputi iklim, tanah dan keadaan topografi serta mengenai tanaman itu sendiri.

Hal-hal yang perlu diketahui mengenai tanaman pinus diantaranya adalah bagaimana cara mendapatkan benih yang baik, yang meliputi pemilihan pohon induk, pemanenan, ekstraksi benih, penyimpanan benih, pesemaian, pembibitan dan penanaman bibit di lapang. Benih yang baik merupakan syarat mutlak untuk berhasilnya suatu pertanaman. Benih yang baik hanya dihasilkan oleh pohon induk yang baik, dipanen tepat pada waktunya, diproses dengan metode yang sesuai dan disimpan dengan baik hingga tiba waktu tanam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Sedangkan masalah yang akan diungkapkan disini hanya mengenai pembibitan, terutama mengenai media tumbuh yang akan digunakan.

Pada penanaman pinus benih tidak langsung ditanam di lapang tetapi disemaikan lebih dahulu; disini diperlukan kondisi pesemaian yang baik. Kondisi pesemaian yang baik tidak selalu dapat ditemui di sekitar atau di dekat areal pertanaman. Jika pesemaian dilakukan di tempat yang jauh dari areal pertanaman, akan diperlukan transportasi. Transportasi banyak membutuhkan biaya dan dapat menimbulkan kerusakan pada bibit yang akan ditanam. Untuk mengatasi masalah-masalah tersebut perlu dicari cara pengangkutan yang aman dan sekaligus dapat diangkut dalam jumlah yang banyak, misalnya dengan cara mencari pot serta media tumbuh bibit yang sesuai untuk itu dan sesuai atau dapat dipindah ke lapang dengan mudah dan berhasil dengan menggunakan alat tanam.

Tempat bibit atau pot yang biasa digunakan adalah kantong plastik dengan ukuran standar, yaitu tinggi 20 cm, diameter 10 cm dan tebal 0.004 cm (Petunjuk teknis pengadaan bibit reboisasi 1976/1977). Mengingat kebutuhan bibit pinus makin lama makin banyak, dan untuk memudahkan pengangkutan ke lapang, diperlukan usaha untuk memperkecil ukuran kantong plastik itu dengan catatan tidak merugikan pertumbuhan bibit. Disamping itu juga perlu dicari media tumbuh bibit yang baru; yang lebih ringan, lebih homogen dan lebih mampu untuk mendukung pertumbuhan bibit yang baik



dan seragam. Media tumbuh yang biasa digunakan yakni tanah (top soil) yang dicampur dengan pasir dan kompos sudah menjadi kurang efektif, karena disamping berat juga sangat sulit untuk mendapatkan top soil yang baik dan homogen.

Sudarmadji (1976) melalui penelitiannya menganjurkan penggunaan kantong plastik berukuran tinggi 15 cm dan diameter 6-8 cm untuk umur penyapihan 6-8 minggu. Sedangkan menurut Darmono (1977) pembibitan di Muangthai menggunakan kantong plastik berukuran tinggi 12 cm dan diameter 5 cm untuk bibit semua pinus termasuk Pinus merkusii tetapi tidak disebutkan umur penyapihannya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari kemungkinan penggunaan kerucut kering pinus sebagai bahan untuk media tumbuh bibit Pinus merkusii Jungh et de Vriese.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat ikut serta menunjang keberhasilan pengembangan budidaya tanaman pinus.

Hipotesis

- Kerucut kering pinus dapat digunakan sebagai bahan untuk media tumbuh bibit jika diolah dengan metode yang tepat dan diberi larutan hara yang lengkap dengan konsentrasi yang sesuai untuk pertumbuhan bibit.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penyebaran dan tempat tumbuh

Pinus merkusii Jungh et de Vriese termasuk famili Pinaceae suku Coniferales (Cooling, 1968). Di Sumatera dikenal dengan berbagai nama menurut daerahnya. Misalnya di daerah Aceh disebut Damar, di Gayo disebut Tusam, di Kerinci disebut Sugi, di Alas disebut Sulu dan di Sumatera Barat disebut Susugi (Masano dan Zoefri, 1976).

Jumlah jenis pinus berkisar 105 jenis yang tersebar di seluruh dunia (Mirov, 1967). Secara alami Pinus merkusii tersebar luas di daerah Asia Tenggara dari 95°BT sampai 121°BT dan dari 22°LU sampai 2°LS, yaitu terdapat di Burma, Muangthai, Kamboja, Laos, Vietnam, Pulau Hainan, Mindoro (Philipina) dan Sumatera Utara (Cooling, 1968).

Jenis pinus yang tumbuh secara alami di Indonesia adalah Pinus merkusii. Jenis ini telah berhasil disebar dan ditanam diberbagai pulau di Indonesia, antara lain di Jawa dan Kalimantan (Sudarmadji, 1976).

Pinus merkusii dapat tumbuh di berbagai jenis tanah dan tidak memerlukan syarat tumbuh yang tinggi terhadap tanah (Supardi, 1955). Pada umumnya dapat tumbuh pada pH 2.7 - 11.0. Pertumbuhan akan lebih baik pada pH 3.0 - 6.0 (Kramer dan Kozlowski, 1960).

Pinus dapat tumbuh pada ketinggian mulai dari beberapa meter sampai 1800 meter dari permukaan laut, dan dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah dengan bahan induk yang berbeda.

Pertumbuhan pinus optimum pada ketinggian 800 - 1500 meter di atas permukaan laut sedangkan curah hujannya adalah 1200 - 2200 mm per tahun. Keadaan iklim sangat berpengaruh terhadap pembuahan pinus. Masa berbunga merupakan respon lingkungan, interaksi antara lingkungan dengan tumbuhan (Salisbury, 1966). Iklim, ketinggian dari permukaan laut, arah lereng dan kualitas tempat tumbuh sangat berpengaruh terhadap pembungaan (King-mung-kow, 1974). Panas yang cukup diperlukan untuk pembentukan biji. Dengan banyaknya panas atau kering di dataran rendah (0 - 50 m) produksi biji lebih kecil dibanding dengan produksi biji di dataran tinggi (400 - 1300 m). Di dataran tinggi yang kurang mendapatkan panas (1900 m) yang diperlukan untuk polinasi, pembentukan biji terganggu (Martini, dan Sumadi, 1980). Selanjutnya juga disebutkan bahwa produksi biji di dataran rendah dipengaruhi oleh iklim sedangkan pertumbuhan tinggi dan riap pohon tidak.

Musim hujan yang terlalu panjang selama musim berbunga dapat menurunkan produksi biji karena mengganggu penyebaran tepung sari dan proses penyerbukan (Soekotjo, 1976). Selanjutnya juga disebutkan bahwa hujan yang lebat akan mengganggu kegiatan serangga penyerbuk. Pada musim kemarau yang kering, pinus biasanya berbunga lebat, kerucut yang dihasilkan cukup banyak dan proses pemasakan kerucut yang dihasilkan berjalan baik (Beekman, 1949).

Pesemaian

Benih pinus tidak langsung ditanam di lapang, tetapi disemaikan dahulu. Setelah beberapa saat semai dipindah ke pembibitan dan bibit inilah yang nantinya ditanam di lapang.

Menurut petunjuk Perhutani (1974) dalam pembuatan persemaian perlu diperhatikan hal-hal berikut :

1. Iklim dan ketinggian yang sesuai dengan persyaratan tumbuh.
2. Tanah subur dan bertekstur ringan.
3. Adanya air yang cukup dan mengalir sepanjang tahun.
4. Lapangan landai, dengan derajat lereng tidak lebih dari 5%.
5. Jangan pilih tanah bekas penggembalaan atau bekas pertanian.

Menurut Suseno, Na'iem dan Harjanto (1979), agar penyemaian benih berhasil dengan baik perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Agar dapat tumbuh dengan baik pinus tidak tergantung pada tanah yang baik, tetapi tergantung kepada iklim. Pinus di Aceh Tengah dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah; di atas batu, di tanah pasir, di tanah padas, di tanah kapur dan lain-lain.
2. Pinus merkusii termasuk jenis yang tidak toleran terhadap naungan, merupakan suatu jenis yang banyak membutuhkan cahaya.



3. Pinus merkusii tidak dapat tumbuh di tempat yang becek (basah), di tanah yang banyak mengandung air atau di tanah yang drainasenya jelek.
4. Pada dasarnya pembuatan bibit harus melalui pembuatan bedengan pesemaian. Tujuan utama pembuatan bedengan ialah agar rencana tanam tahunan jangan sampai gagal.

Benih pinus di pesemaian mulai berkecambah setelah 6 - 10 hari (Martini, 1968), 10 - 12 hari (Perhutani, 1974). Menurut Manan (1959) benih baru dapat berkecambah setelah 8 - 17 hari, tetapi sebelum ditabur benih perlu direndam terlebih dahulu dalam air dingin selama 12 jam. Setelah semai berumur 6 - 8 minggu harus dipindah ke bedeng saph yang tanahnya telah mengandung mikorisa. Semai yang sehat dan segar tumbuhnya yang dipilih untuk dipindah ke bedeng saph.

Adanya cendawan mikorisa akan membantu pertumbuhan bibit Pinus merkusii, karena dapat membantu penyerapan unsur hara mineral pada tanah-tanah yang miskin N, P, K, dan Ca (Mc. Comb, 1938). Menurut Kramer dan Kozlowski (1960), Mirov dan Stanley (1959) serta Manan (1976) pada tanah-tanah yang subur, tanaman pinus dapat tumbuh baik walaupun tanpa mikorisa.

Tehnik penularan mikorisa yang sering digunakan di Indonesia ialah sistem pohon induk dan sistem penularan dengan tanah yang bercendawan mikorisa (soil inoculum). Sistem pohon induk memerlukan waktu dua tahun, satu tahun untuk pengadaan/penanaman pohon induk dan satu tahun untuk



memelihara semai yang ada di bawah atau di sekitar pohon induk. Pada sistem ini bedengan pesemaian terletak di bawah pohon pinus. Diharapkan pohon tersebut akan menjadi sumber mikorisa. Selanjutnya lihat gambar 1. Menurut Manan (1972) keuntungan sistem pohon induk adalah relatif lebih aman terhadap masuknya jenis cendawan atau patogen yang mungkin terbawa oleh tanah, sedangkan kerugiannya terutama karena lambatnya infeksi dari pohon induk ke bibit. Keuntungan sistem penularan dengan tanah ialah infeksi dapat menyebar dengan cepat dan merata, tetapi kemungkinan terbawanya patogen atau jasad renik yang bersifat parasit lebih besar dan pengangkutannya lebih berat. Semai pinus yang ditanam di bawah pohon induk tumbuh lebih baik dari pada yang tidak (Riptopermono, 1970).

Suseno dan Fandeli (1972) menyatakan bahwa semai pinus di pembibitan memerlukan waktu 6 - 12 bulan, tergantung pada ukuran bibit yang dikehendaki untuk ditanam di lapang. Di tempat-tempat yang kurang baik untuk pinus, diperlukan bibit yang berukuran lebih besar.

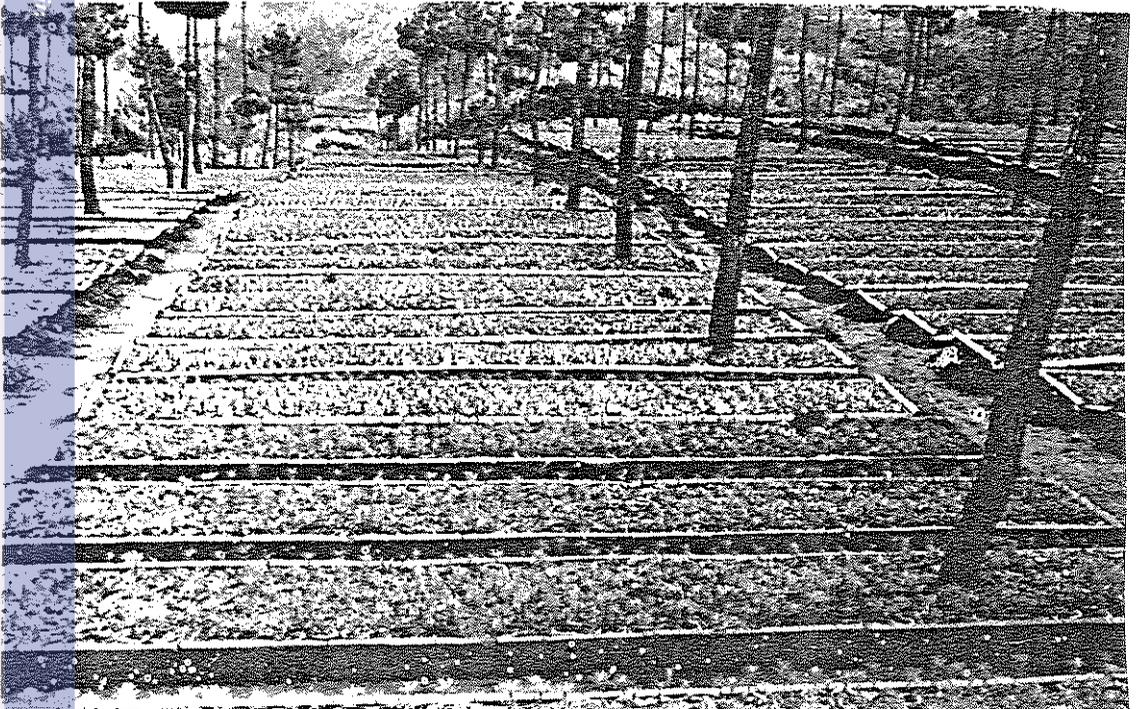
Cooling (1968) menyatakan bahwa ukuran tinggi bibit yang paling baik untuk dipindahkan ke lapang adalah 20 - 25 cm dan hanya bibit yang tumbuh kuat dengan satu pucuk (belum bercabang) yang dipilih. Sedangkan Aung Din (1958) memberikan ketentuan tinggi 20 - 30 cm dengan pertumbuhan kuat dan perakaran pendek. Menurut Perhutani (1974) bibit yang akan dipindahkan ke lapang harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

1. Telah berumur 8 bulan.

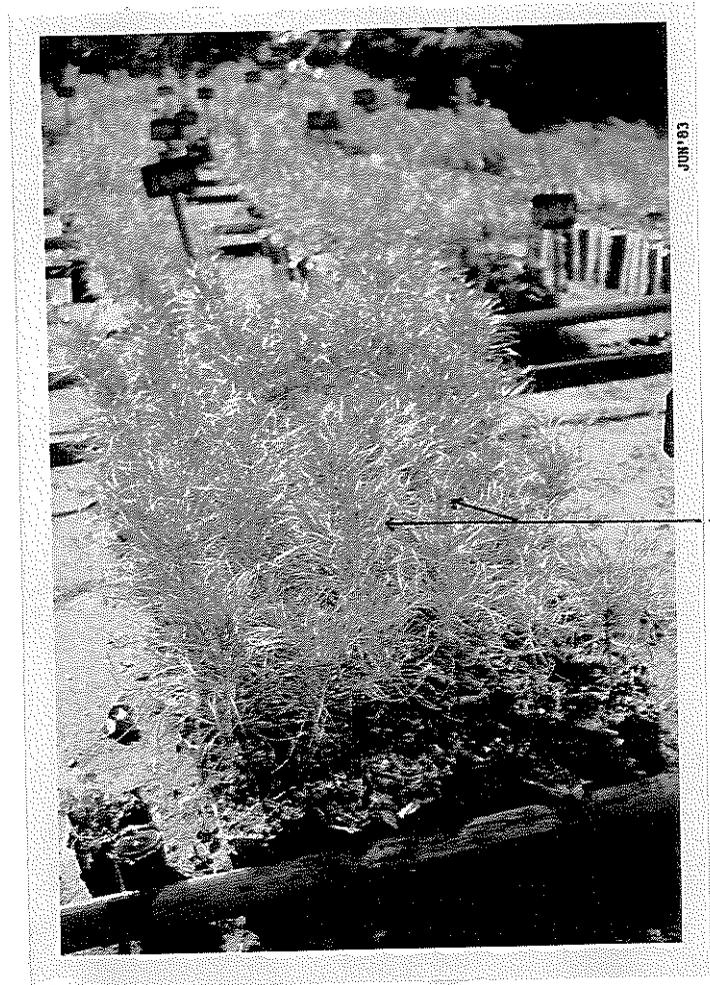


2. Telah mencapai tinggi 20 cm.
3. Tidak diserang hama dan penyakit.

Persyaratan yang harus dipenuhi selain umur, juga pertumbuhannya. Bibit harus mencapai tinggi 20 cm dengan pucuk yang berbentuk ekor bajing (lihat gambar 2). Bibit yang tidak memenuhi kriteria-kriteria di atas hendaknya ditinggal di bedengan.



Gambar 1. Pesemai dengan sistem pohon induk.



Gambar 2. Bibit yang siap dipindahkan ke lapang

Keterangan :

- a. Pucuk berbentuk ekor bajing

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau trajiuan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Pemupukan

Pemupukan merupakan salah satu usaha untuk memperoleh bibit yang baik. Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam hal ini adalah kondisi tanah, jenis, umur, populasi tanaman, jenis pupuk, cara pemberian, waktu dan dosis pemupukan (Suhaendi, 1981).

Selanjutnya Suhaendi (1981) menyatakan bahwa pemberian pupuk N pada tanah podsolik merah kuning menunjukkan pengaruh yang negatif terhadap pertumbuhan tinggi bibit Pinus merkusii. Ada kecenderungan bahwa makin rendah pemberian pupuk N ke tanah makin tinggi pertumbuhan bibit. Pemberian pupuk N dan P berpengaruh positif terhadap pertumbuhan diameter batang, tetapi tidak berpengaruh terhadap panjang akar, bobot basah atau kering baik pada tanah latosol maupun podsolik merah kuning.

Penelitian yang dibuat oleh PT ITCI di Kalimantan Timur mengenai pemupukan pada Pinus caribaea telah memperoleh hasil yang mantap untuk diterapkan, yaitu sebelum semai disapih media penyapihan dicampur merata dengan pupuk TSP sebanyak 1 gram untuk tiap 300 cc media sapih. Setelah semai berumur 1.5 bulan di penyapihan, kemudian dipupuk dengan larutan NPK 15-15-15 dengan dosis 28 gram/4.5 liter air yang dilakukan sebanyak 6 kali dengan selang waktu 1/2 bulan. Dengan cara ini bibit hanya 6 bulan berada di pembibitan (Darmono, Wasito Hadi dan Suharjanto, 1977).

Selanjutnya Darmono, Wasito Hadi dan Suharjanto (1977) mengutip Voorhove dan Weelderen (1965) yang menyatakan

bahwa di Suriname pupuk yang digunakan adalah NPK 14-14-14 sebanyak 2.5 - 7.5 kg yang dilarutkan dalam 200 liter air untuk 50.000 semai, sehingga setiap semai menerima 0.15 - 1.5 gram. Pemupukan yang dilakukan secara bertahap yaitu

1. ± 2.5 - 3 bulan setelah semai disapih : 2.5 kg per 200 liter air.
2. 2 minggu setelah pemupukan pertama : 2.5 kg per 200 liter air.
3. 2 minggu setelah pemupukan kedua : 5.0 kg per 200 liter air.
4. 2 minggu setelah pemupukan ketiga : 5.0 kg per 200 liter air.
5. 2 minggu setelah pemupukan keempat : 7.5 kg per 200 liter air.
6. 2 minggu setelah pemupukan kelima : 7.5 kg per 200 liter air.

Dengan cara ini bibit Pinus caribaea telah siap ditanam ke lapang setelah 6 bulan berada di pembibitan.

Melihat hasil-hasil pemupukan tersebut di atas, kiranya tidak tertutup kemungkinan untuk mempercepat dan memperbaiki pertumbuhan Pinus merkusii dengan pemupukan.





III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Baranangsiang, Bogor. Waktu penelitian mulai awal Bulan Oktober 1982 sampai dengan akhir Bulan Maret 1983.

B. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut :

1. Benih

Benih pinus yang digunakan berasal dari Pusat Pengolahan Benih, Pakar, Dago, Bandung.

2. Tempat tumbuh bibit

Tempat tumbuh bibit yang digunakan adalah kantong plastik transparan dengan ukuran panjang 12 cm dan diameter 9 cm.

3. Media tumbuh bibit

Media tumbuh bibit yang digunakan adalah kerucut kering pinus yang telah dikeringkan, digiling, dicuci dan diberi pupuk unsur hara lengkap (makro dan mikro).

4. Pupuk-pupuk yang diberikan adalah unsur hara lengkap dengan kepekatan masing-masing seperti tercantum pada tabel 1.



Tabel 1. Jenis dan kepekatan pupuk yang digunakan dalam penelitian

Jenis pupuk	Kepekatan (mg/l)
<u>Pupuk Makro</u>	
N ----- KNO_3	101.100
P ----- $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	115.080
K ----- KCl (MOP)	3.728
<u>Pupuk Mikro</u>	
Mg ---- Kiserit ($\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$)	246.490
B ----- Asam Bor (H_3BO_3)	1.546
Mn ---- Mangan Sulfat ($\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)	0.338
Zn ---- Seng Sulfat ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$)	0.575
Cu ---- Trusi ($\text{CuSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$)	0.125
Mo ---- Asam Molibdat (85% MoO_3)	0.081
Fe ---- Fe EDTA (Ferrous Dyhidrogen Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid)	6.922
Ca ---- Kalsium Nitrat ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$)	236.160

5. Pestisida

Dalam penelitian ini digunakan fungisida Dythane M 45 dengan kepekatan 0.2%.

C. Metode

Dalam penelitian ini digunakan Rancangan Acak Lengkap berfaktor, dengan menggunakan tiga faktor yakni lama pencucian tepung kerucut, waktu pemberian pupuk dan bahan tanaman yang masing-masing teridiri dari dua, tiga dan dua taraf. Digunakan tiga ulangan dengan lima pot per ulangan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tujauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Model Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijkl} = U + A_i + B_j + C_k + (AB)_{ij} + (AC)_{ik} + (BC)_{jk} + (ABC)_{ijk} + E_{ijkl}$$

Dimana :

- A : Lama pencucian media (tepung kerucut).
 B : Waktu pemberian pupuk.
 C : Bahan tanaman.
 Y_{ijkl} : Nilai pengamatan pada perlakuan ke ijk , ulangan ke 1.
 U : Nilai tengah (rata-rata umum).
 A_i : Pengaruh tambahan perlakuan A yang ke i .
 B_j : Pengaruh tambahan perlakuan B yang ke j .
 C_k : Pengaruh tambahan perlakuan C yang ke k .
 $(AB)_{ij}$: Pengaruh interaksi antara perlakuan A yang ke i dengan perlakuan B yang ke j .
 $(AC)_{ik}$: Pengaruh interaksi antara perlakuan A yang ke i dengan perlakuan C yang ke k .
 $(BC)_{jk}$: Pengaruh interaksi antara perlakuan B yang ke j dengan perlakuan C yang ke k .
 $(ABC)_{ijk}$: Pengaruh interaksi antara perlakuan A yang ke i , perlakuan B yang ke j dan perlakuan C yang ke k .
 E_{ijkl} : Galat percobaan.

Selanjutnya untuk membandingkan antar perlakuan digunakan Uji BNJ, yakni dengan membandingkan selisih nilai tengah antar perlakuan dengan nilai BNJ. Jika beda antara

dua nilai tengah lebih besar dari nilai BNJ maka dikatakan kedua perlakuan tersebut berbeda nyata dan sebaliknya jika lebih kecil dinyatakan bahwa kedua perlakuan tidak berbeda.

Perlakuan-perlakuan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

$A_1 B_1 C_1$	$A_1 B_2 C_1$	$A_1 B_3 C_1$	$A_2 B_1 C_1$	$A_2 B_2 C_1$	$A_2 B_3 C_1$
$A_1 B_1 C_2$	$A_1 B_2 C_2$	$A_1 B_3 C_2$	$A_2 B_1 C_2$	$A_2 B_2 C_2$	$A_2 B_3 C_2$

Dimana :

A_1 : Tepung kerucut yang dicuci selama 9 hari^{*}).

A_2 : " " " " " 18 hari.

B_1 : Dipupuk larutan hara makro dan mikro dengan dosis pemberian 1 K.

B_2 : Dipupuk larutan hara makro dan mikro dengan dosis pemberian 2 K.

B_3 : Dipupuk larutan hara makro dan mikro dengan dosis pemberian 3 K.

C_1 : ditanam dalam bentuk benih (langsung benih).

C_2 : ditanam dalam bentuk bibit berumur 2 minggu.

Catatan

K : setiap liter larutan yang akan diberikan mengandung 6 ml larutan N, 2 ml larutan P, 1 ml larutan K dan 8 ml larutan hara mikro, dengan kepekatan seperti pada tabel 1. di atas.

D. Pelaksanaan

Kerucut pinus yang sudah agak kering dan membuka sisik-sisiknya dikeringkan dengan oven 100°C selama 2 x 24 jam





Kemudian kerucut tersebut digiling dengan mesin giling dan diayak sehingga didapatkan tepung yang halus (lihat gambar 3).

Tepung kerucut yang halus dicuci*) dengan air, dengan cara pencucian sistem bejana berhubungan dan pengaliran air terus menerus. Alat pencuci dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 3. Kerucut kering dan tepung kerucut

Air dialirkan dari bak penampungan ke arah bak-bak plastik yang telah diisi dengan tepung kerucut selama 11 - 12 jam sehari. Contoh air diambil pada awal dan akhir pengaliran air. Contoh air ditempatkan pada botol. Pencucian diakhiri jika warna contoh air pada awal pengaliran sama dengan contoh pada akhir. Untuk mencapai warna contoh yang sama dibutuhkan waktu 9 hari (9 x 11-12 jam) pengaliran air (diketahui dari praekperimen yang dilakukan).

*) : Setiap buah mengandung zat allelopati sebagai mekanisme untuk melindungi benih berkecambah pada keadaan lingkungan yang suboptimum. Diperkirakan kerucut pinus juga mengandung zat yang demikian, dan diusahakan untuk menghilangkannya dengan pencucian.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau trijauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak menginkan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar 4. Alat pencuci tepung kerucut. Tiap-tiap bak plastik diisi dengan tepung, kemudian air dialirkan ke alat tersebut

Tepung yang sudah selesai dicuci, dikeringkan dengan sinar matahari, kemudian dilanjutkan dengan oven 100° hingga kering. Tepung yang telah kering dan diketahui kadar airnya dilembabkan dengan air hingga mencapai kadar air 95% (dry basis *)). Tujuan dari pelembaban ini adalah untuk mendapatkan media dengan kadar air yang sama dan untuk memudahkan pemberian pupuk. Tepung yang lembab dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi larutan pupuk dengan dosis pemberian yang sesuai. Benih ditanam langsung pada media, sedangkan bibit menunggu hingga berumur 2 minggu (dilakukan penyemaian dahulu pada bak pasir), kemudian dicabut, dicuci dan ditanam pada media.

*) didapatkan dari praekperimen yang dilakukan sebelumnya.

Setiap pemupukan diberikan larutan pupuk 15 ml^{*)} untuk menjaga agar larutan tidak sampai keluar dari kantong plastik dan kondisi media tetap lembab. Waktu pemberian pupuk dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 . Jadwal pemupukan untuk setiap dosis pemberian

Dosis pemberian	HST
1 K	0
	5
	10
	15
	20
	25
	30
	35
	40
	50
2 K	60
	75
	0
	7
	15
	30
3 K	45
	75
	0
	15
	45
	75

Pemupukan dengan unsur hara Ca dilakukan hanya satu kali yakni pada 0 HST sebanyak 4 ml per liter larutan yang diberikan.

*) : didapatkan dari praeksperimen yang dilakukan sebelumnya.

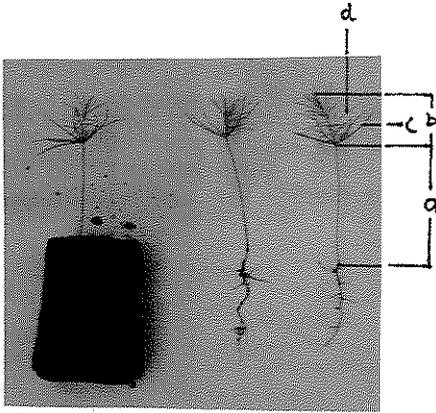
E. Pemeliharaan

Penyiraman dilakukan dua hari sekali dengan memberikan 7.5 ml air sehingga media tetap lembab dan air tidak keluar dari dalam kantong. Penyemprotan dengan fungisida dilakukan menurut kebutuhan.

F. Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan tanaman yang meliputi tinggi bibit, panjang batang di bawah kotiledon, panjang batang di atas kotiledon, panjang kotiledon dan panjang daun terpanjang. Tinggi batang bibit diukur dari pangkal batang hingga pucuk, pengukuran dilakukan dua minggu sekali. Panjang batang di bawah kotiledon diukur dari pangkal batang hingga pertautan antara kotiledon dengan batang, sedangkan panjang batang di atas kotiledon diukur dari pertautan antara kotiledon dengan batang hingga pucuk, pengukuran dilakukan pada akhir penelitian. Demikian juga halnya dengan parameter-parameter yang lain pengukuran juga dilakukan pada akhir penelitian. Pengamatan mulai dilakukan ketika bibit berumur dua minggu dan diakhiri ketika bibit berumur 12 minggu setelah tanam. Parameter-parameter yang diukur dapat dilihat pada gambar 5.





a : Panjang batang di bawah kotiledon.

b : Panjang batang di atas kotiledon.

c : Kotiledon.

d : Daun terpanjang.

a+b : Tinggi bibit.

Gambar 5. Parameter-parameter yang diukur

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau thajuan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak mengikatkan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



IV. HASIL PENELITIAN

Hasil pengamatan yang dilakukan selama penelitian berlangsung dan hasil analisa sidik ragam dari parameter-parameter yang diukur adalah sebagai berikut :

1. Panjang batang bibit di bawah kotiledon

Dari analisa sidik ragam yang dilakukan (tabel lampiran 1) didapatkan bahwa hanya faktor C (bahan tanaman) yang menunjukkan perbedaan yang nyata, sedangkan interaksi yang ada hanya antara faktor C dengan faktor A (lama pencucian). Selanjutnya dilakukan Uji BNJ (tabel 3).

Tabel 3. Uji BNJ terhadap pengaruh interaksi antara faktor C (bahan tanaman) dengan faktor A (lama pencucian) pada panjang batang bibit di bawah kotiledon

A/C	C ₁	C ₂
A ₁	19.03 ^c	13.63 ^a
A ₂	17.90 ^c	15.83 ^b
BNJ 0.05 : 1.50		
0.01 : 1.94		

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata.

Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa panjang batang bibit di bawah kotiledon yang tertinggi adalah pada perlakuan A₁C₁, walaupun tidak berbeda nyata dengan A₂C₁. Dalam menentukan nilai yang tertinggi perlu diperhatikan ada/tidaknya etiolasi, yang dicirikan oleh batang tinggi dan kurus, tidak berkembangnya daun, batang maupun daun tidak berkloro-

rofil, berwarna pucat *)). Namun karena gejala-gejala tersebut tidak tampak selama pengamatan maka dapat dikatakan bahwa etiolasi tidak terlalu berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit. Selanjutnya perbandingan pertumbuhan bibit C_1 dengan C_2 dapat dilihat pada gambar lampiran 1 dan 2, sedangkan perbandingan antara A_1 dengan A_2 dapat dilihat pada gambar lampiran 3 dan 4.

2. Tinggi Bibit

Dari analisa sidik ragam yang dilakukan (tabel lampiran 2) didapatkan bahwa hanya faktor C (bahan tanaman) yang berbeda nyata. Tidak ada interaksi antar faktor pada parameter ini. Selanjutnya lihat gambar lampiran 1 dan 2.

3. Perbandingan antara panjang kotiledon dengan panjang batang di bawah kotiledon

Dari analisa sidik ragam yang dilakukan (tabel lampiran 3) didapatkan bahwa hanya faktor C (bahan tanaman) yang menunjukkan perbedaan yang nyata, sedangkan interaksi yang ada hanya antara faktor C dengan faktor A (lama pencucian). Selanjutnya dilakukan Uji BNJ dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.

Pada tabel 4 dapat dilihat bahwa perlakuan A_1C_1 mempunyai nilai tengah yang terkecil, hal ini berarti bahwa bibit dengan perlakuan tersebut mempunyai panjang batang di bawah kotiledon yang lebih panjang daripada perlakuan

*) : Tjitrosoma, S.S., Said Harran, Mohammad Djaelani, Alex Hartana dan Ahmad Sudiarto. 1980. Botani Umum Jilid IIa. Hal. 307.



yang lain, karena panjang kotiledon hampir sama untuk semua perlakuan. Sebenarnya nilai perbandingan ini dapat menunjukkan tingkat kenormalan pertumbuhan bibit, makin kecil nilai tersebut pertumbuhan bibit makin cepat dan sebaliknya. Perlu dicar nilai perbandingan yang menunjukkan bahwa pertumbuhan suatu bibit dapat dikatakan normal. Selanjutnya beda antara C_1 dengan C_2 pada A_1 dapat dilihat pada gambar lampiran 1, sedangkan perbedaan antara A_1 dengan A_2 pada C_2 dapat dilihat pada gambar lampiran 4.

Tabel 4. Uji BNJ terhadap pengaruh interaksi antara faktor C (bahan tanaman) dengan faktor A (lama pencucian) pada perbandingan antara panjang kotiledon dengan panjang batang bibit di bawah kotiledon

A/C	C_1	C_2
A_1	1.64 ^a	2.02 ^b
A_2	1.71 ^a	1.73 ^a

BNJ 0.05 : 0.17
0.01 : 0.22

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata.

4. Perbandingan antara panjang daun yang terpanjang dengan panjang batang bibit di bawah kotiledon

Dari analisa sidik ragam yang dilakukan (tabel lampiran 4) didapatkan bahwa hanya faktor C (bahan tanaman) yang menunjukkan perbedaan yang nyata, sedangkan interaksi yang ada hanya antara faktor C dengan faktor A (lama pencucian). Selanjutnya dilakukan Uji BNJ dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Uji BNJ terhadap pengaruh interaksi antara faktor C (bahan tanaman) dengan faktor A (lama pencucian) pada perbandingan antara panjang daun terpanjang dengan panjang batang bibit di bawah kotiledon

A/C	C ₁	C ₂
A ₁	0.92 ^a	1.30 ^b
A ₂	0.95 ^a	1.03 ^a
BNJ	0.01 : 0.19 0.05 : 0.15	

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata.

Pada tabel 5 dapat dilihat bahwa perlakuan A₁C₁ mempunyai nilai tengah yang terkecil, atau dengan kata lain bibit pada perlakuan ini mempunyai panjang batang bibit di bawah kotiledon yang lebih panjang daripada perlakuan yang lain. Selanjutnya beda antara C₁ dengan C₂ pada A₁ dapat dilihat pada gambar lampiran 1, sedangkan beda antara A₁ dengan A₂ pada C₂ dapat dilihat pada gambar lampiran 4.

5. Panjang batang bibit di atas kotiledon

Dari analisa sidik ragam yang dilakukan (tabel lampiran 5) didapatkan bahwa hanya faktor C (bahan tanaman) yang menunjukkan perbedaan yang nyata, sedangkan interaksi yang ada hanya antara faktor C dengan faktor A (lama pencucian). Selanjutnya dilakukan Uji BNJ dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 6.

Pada tabel 6 dapat dilihat bahwa perlakuan A₂C₁ mempunyai nilai tengah yang terbesar. Hal ini berarti bahwa

bibit pada perlakuan ini mempunyai panjang batang di atas kotiledon yang lebih panjang daripada perlakuan lainnya. Beda antara C_1 dengan C_2 pada A_2 dapat dilihat pada gambar lampiran 2. sedangkan beda antara A_1 dengan A_2 pada C_2 dapat dilihat pada gambar lampiran 4.

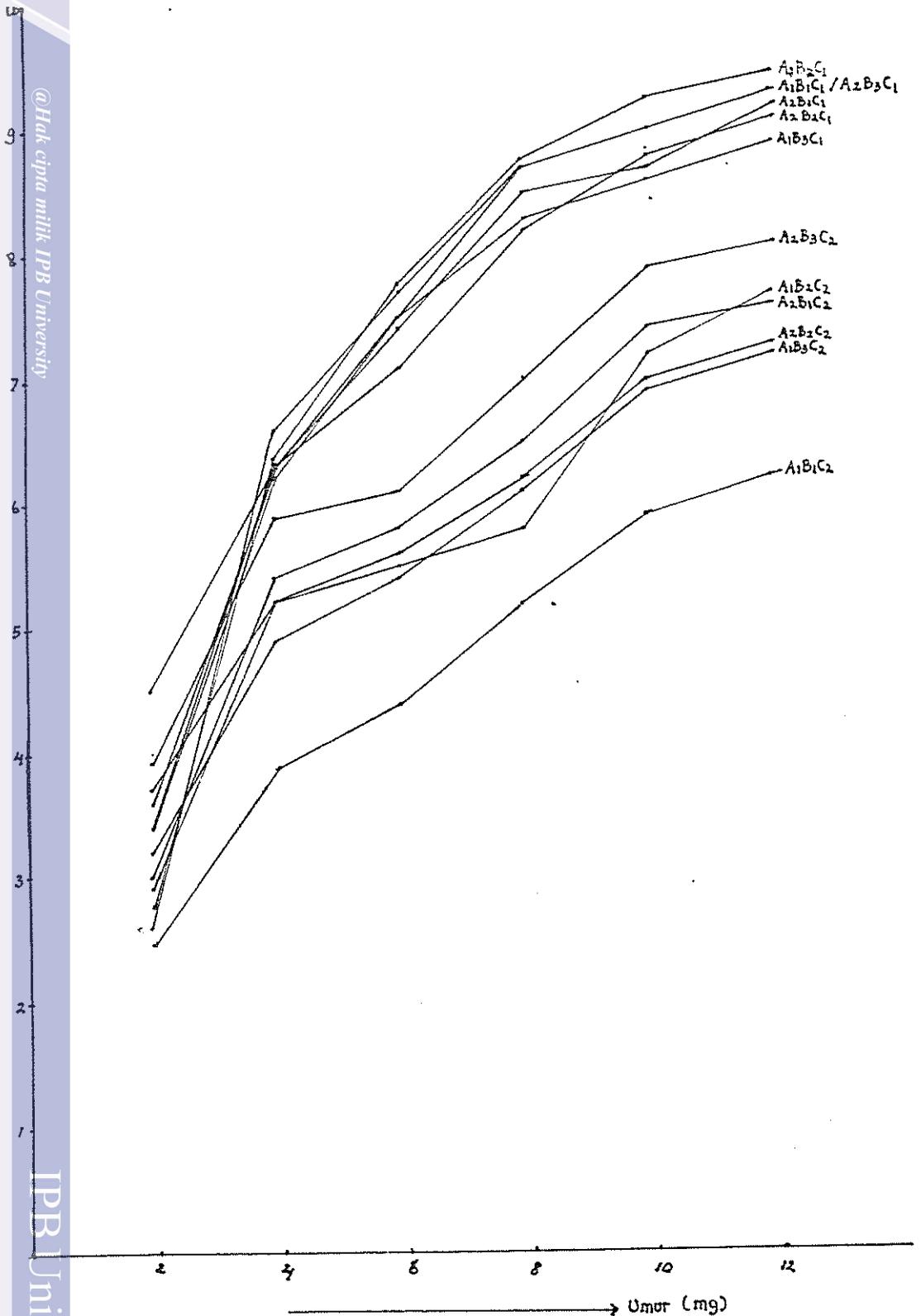
Tabel 6. Uji BNJ terhadap pengaruh interaksi antara faktor C (bahan tanaman) dengan faktor A (lama pencucian) pada panjang batang bibit di atas kotiledon

A/C	C_1	C_2
A_1	8.73 ^b	8.51 ^{ab}
A_2	9.45 ^c	7.97 ^a
BNJ	0.01 : 0.79	0.05 : 0.62

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata.

6. Laju pertambahan tinggi batang

Pada grafik (gambar 6) dapat dilihat bahwa laju pertambahan tinggi batang bibit untuk semua perlakuan menunjukkan pola yang sama. Satu hal yang jelas terlihat pada grafik tersebut adalah bahwa perlakuan C_1 (benih langsung) mempunyai laju pertambahan tinggi yang lebih besar daripada perlakuan C_2 (bibit berumur 2 minggu) baik untuk semua taraf A (lama pencucian) maupun B (waktu pemberian pupuk). Tidak ada perbedaan yang jelas antar taraf faktor A maupun B. Lajupertambahan tinggi makin lama cenderung makin menurun.



Gambar 6. Grafik hubungan antara tinggi bibit dengan umur tanaman

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan sumber dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau trajiuan suatu masalah
 - Pengutipan tidak mengalkan kepentingan yang wajar IPB University.
 - Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



V. PEMBAHASAN

Kerucut pinus mengandung bahan-bahan organik tertentu seperti terpentin yang mempunyai sifat seperti minyak dan lengket sehingga tepung kerucut agak sukar menyerap air. Bahkan diperkirakan juga mengandung zat allelopati, sebagai mekanisme untuk melindungi biji, mengingat setiap buah mengandung zat yang demikian. Agar zat-zat tersebut hilang dilakukan pencucian terhadap tepung kerucut dengan metode yang telah diuraikan di depan. Dengan metode itu diharapkan zat-zat yang dikandungnya dapat lepas dan hanyut terbawa air.

Pemupukan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan hara bibit. Dosis dan waktu pemupukan yang tepat dapat mendukung pertumbuhan bibit yang baik. Disamping itu cara pemberiannya juga sangat perlu untuk diperhatikan.

Bahan tanaman yang ditanam pada media juga merupakan faktor yang tidak dapat diabaikan. Penanaman dengan menggunakan benih relatif lebih mudah dilakukan, tetapi akan dibutuhkan jumlah benih yang lebih besar dan perlu diketahui daya berkecambahnya. Penanaman dengan menggunakan bibit relatif lebih hemat benih, tetapi diperlukan tehnik penanaman yang lebih teliti karena dapat menimbulkan stagnasi atau stres pada bibit.

Dari pengamatan yang dilakukan selama penelitian berlangsung dapat diketahui bahwa dengan metode pencucian seperti yang disebutkan di depan tepung kerucut menjadi tidak lengket lagi dan relatif lebih mudah menyerap air dan lebih

porus. Berat per volume tepung kerucut yang kering sekitar sepertiga dari berat per volume tanah biasa yang dikeringkan, jadi media ini akan lebih ringan dari pada tanah.

Analisa sidik ragam terhadap parameter-parameter yang diamati menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata antar taraf pada faktor lama pencucian media dan faktor waktu pemberian pupuk. Hanya faktor bahan tanaman yang menunjukkan perbedaan yang nyata. Sedangkan interaksi yang ada hanya antara lama pencucian dengan bahan tanaman untuk semua parameter kecuali pada parameter tinggi bibit, tidak ada interaksi antar faktor yang lain untuk semua parameter.

Tidak adanya perbedaan antar taraf pada faktor lama pencucian mungkin karena pencucian media tumbuh selama 9 hari telah mampu membersihkan tepung dari bahan-bahan yang dikandungnya. Walaupun tidak ada perbedaan yang nyata antar taraf lama pencucian pada pengaruh tunggalnya, tetapi ada perbedaan pada interaksinya dengan faktor bahan tanaman pada beberapa parameter. Misalnya pada parameter panjang batang bibit di bawah kotiledon antar taraf pencucian berbeda pada bahan tanaman bibit berumur dua minggu, demikian juga halnya pada parameter perbandingan antara panjang kotiledon dengan panjang batang bibit di bawah kotiledon serta perbandingan antara panjang daun terpanjang dengan panjang batang bibit di bawah kotiledon. Pada parameter panjang batang bibit di atas kotiledon antar taraf pencucian berbeda pada taraf bahan tanaman benih langsung. Jadi peningkatan taraf lama pencucian dari 9 ke 18 hari masih terlihat



manfaatnya yakni dapat meningkatkan panjang batang bibit di bawah kotiledon pada bahan tanaman bibit berumur dua minggu dan meningkatkan panjang batang bibit di atas kotiledon pada bahan tanaman benih langsung.

Pengaruh pupuk tidak berbeda nyata antar taraf waktu pemberian. Hal ini mungkin disebabkan oleh jumlah total pupuk sama dan respon bibit terhadap pemupukan lambat atau disebabkan adanya pengikatan zat hara oleh molekul-molekul organik media tumbuh, mengingat molekul organik mempunyai kemampuan yang tinggi dalam menjerap unsur hara dan melepaskannya kembali secara lambat, sehingga bibit menerima sejumlah unsur yang sama jumlahnya dan menimbulkan respon yang sama pula. Satu hal yang dapat diambil dari faktor waktu pemberian pupuk adalah bahwa pemberian pupuk dengan dosis pemberian yang tertinggi (taraf waktu pemupukan yang ke tiga) tidak berpengaruh buruk pada pertumbuhan tanaman. Jadi untuk penelitian selanjutnya dapat dicoba pemberian pupuk dengan dosis pemberian yang lebih tinggi, sehingga akhirnya akan didapatkan dosis pemberian yang tepat.

Antar taraf bahan tanaman berbeda untuk semua parameter. Perbedaan ini terjadi pada taraf pencucian 9 hari, 18 hari maupun pada taraf 9 dan 18 hari. Pada parameter panjang batang bibit di bawah kotiledon perbedaan terjadi baik pada pencucian 9 hari maupun 18 hari, pada parameter perbandingan antara panjang kotiledon dengan panjang batang di bawah kotiledon dan perbandingan antara panjang daun terpanjang dengan panjang batang di bawah kotiledon

perbedaan hanya terjadi pada taraf pencucian 9 hari, sedangkan pada parameter panjang batang bibit di atas kotiledon perbedaan hanya terjadi pada taraf pencucian 18 hari. Pada parameter tinggi bibit bahan tanaman benih langsung lebih baik daripada bibit berumur dua minggu, demikian juga halnya dengan parameter-parameter yang lain. Jadi dapat dikatakan bahwa menanam benih langsung pada media lebih baik daripada menanamnya dalam bentuk bibit berumur dua minggu. Penanaman dalam bentuk benih langsung akan membutuhkan sejumlah benih yang relatif lebih besar dan hal ini mungkin hanya dapat diatasi dengan melakukan uji daya berkecambah benih sebelum tanam sehingga dapat ditentukan jumlah benih yang harus ditanam pada setiap pot dengan tepat dan benih dapat agak dihemat. Penanaman dalam bentuk bibit walaupun lebih menghemat benih tetapi membutuhkan ketrampilan yang tinggi untuk memindahkannya ke media agar tidak terjadi stagnasi pada bibit. Perbedaan yang terjadi di atas mungkin akibat adanya stagnasi ini, sehingga pertumbuhan bibit agak tertekan.

Dalam penelitian ini belum dapat diungkapkan ada/tidaknya zat allelopati serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan bibit. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai hal ini.

Jika ditinjau semua perlakuan yang ada, maka media yang paling baik untuk dipilih adalah media dengan pencucian selama 9 hari dan waktu pemupukan yang ketiga. Sedangkan bahan tanaman yang dipilih adalah langsung tanam dalam bentuk



benih. Hal ini dipilih berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

1. Pencucian selama 9 hari secara teknis lebih mudah dilaksanakan karena pencucian memakan waktu lebih sedikit serta lebih menghemat air.
2. Karena tidak ada perbedaan antar taraf waktu pemberian pupuk maka lebih baik dipilih waktu yang paling jarang yakni taraf waktu yang ketiga. Hal ini dilakukan untuk menghemat waktu.
3. Penanaman benih langsung menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dan secara teknis lebih mudah dilaksanakan, walaupun membutuhkan keterangan-keterangan lain seperti daya berkecambah benih.

Masih banyak hal-hal yang perlu diketahui sebelum media tumbuh ini digunakan secara meluas, terutama mengenai sifat-sifat kimia atau biokimia dari tepung kerucut tersebut. Misalnya mengenai zat-zat yang dikandungnya serta bagaimana perubahan-perubahan yang akan terjadi dan bagaimana pengaruhnya terhadap pertumbuhan bibit. Dengan diketahuinya hal-hal di atas mungkin akan lebih mudah menentukan proses yang baik agar bahan itu dapat digunakan.

Proses pencucian media yang dilakukan dirasa masih kurang baik, terlalu lama dan kurang praktis. Proses ini mungkin dapat lebih dipercepat dengan cara mengkombinasikan pengadukan dengan pengaliran air. Pengadukan dapat berfungsi sebagai penyebar butir-butir serbuk sehingga tidak mengendap dan air dapat langsung menyentuh dinding butir

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

serbuk. Dengan cara demikian diharapkan zat-zat yang di-kandung oleh butir-butir serbuk akan lebih cepat terlepas dan hanyut terbawa oleh air yang mengalir. Perlu dilaku-kan disain alat yang dapat bekerja demikian dan dapat mem-proses dalam jumlah yang besar per satuan waktu.

Dengan tujuan di atas telah dicoba untuk membuat pro-totype alat seperti terlihat pada gambar lampiran 5. Pe-ngaduk dibuat dalam bentuk baling-baling sehingga semua permukaan dapat teraduk rata. Baling-baling ini dihubung-kan dengan suatu motor oleh pully, sehingga baling-baling dapat berputar secara teratur. Namun karena air yang di-berikan belum dapat dibuat mengalir maka air cenderung menjadi jenuh dan akibatnya pelarutan menjadi terhenti. Percobaan yang telah dilakukan dengan menggunakan alat tersebut belum berhasil membersihkan tepung sebanyak se-tengah ember dengan pengadukan selama 23 x 4 jam. Jadi masih perlu dilakukan perbaikan-perbaikan terhadap alat ini, terutama mengenai mekanisme pengaliran airnya, sehingga tujuan di atas dapat tercapai.

Tepung kerucut kemungkinan sesuai untuk dijadikan media tumbuh dalam pembibitan pinus dengan menggunakan pot kertas. Hal ini mengingat pot kertas membutuhkan media tumbuh yang ringan, porus, dapat mengikat air dan banyak mengandung zat hara yang cukup untuk pertumbuhan bibit. Kertas mempunyai tingkat keuletan yang rendah, dengan media yang ringan diharapkan pot tersebut tidak rusak (robek). Sedangkan sifat porus, mudah mengikat air serta mengandung

zat hara yang diperlukan mengingat ukuran pot relatif kecil, padahal bibit terletak dalam pot selama kurang lebih 9 bulan. Disamping itu pot kertas juga membutuhkan media yang dapat menggumpal sehingga penanaman di lapang dapat lebih mudah. Tepung kerucut mempunyai sifat ringan, porus, dan cukup mudah menyerap air. Sedangkan mengenai kandungan zat hara dan sifat dapat menggumpal perlu diteliti lebih lanjut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau trjajian suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Kerucut kering pinus dapat digunakan sebagai bahan untuk media tumbuh bibit Pinus merkusii, namun masih perlu penelitian lebih lanjut untuk dapat digunakan secara meluas. Penelitian yang perlu dilakukan adalah mengenai sifat fisik dan kimianya, sehingga tehnik pengolahan yang tepat dapat ditentukan. Disamping itu perlu juga diteliti mengenai dosis pupuk dan waktu pemupukan yang sesuai untuk pertumbuhan bibit. Pemberian pupuk dalam bentuk cairan agaknya lebih sesuai untuk media ini.

Pencucian yang dilakukan mempunyai pengaruh yang baik terhadap tepung kerucut yakni terhadap sifat fisik maupun kimianya. Namun perlu diketahui lebih lanjut mengenai besarnya pengaruh proses tersebut.

Penanaman dalam bentuk benih langsung menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik daripada dalam bentuk bibit berumur dua minggu, walaupun berakibat benih yang diperlukan menjadi lebih banyak.



DAFTAR PUSTAKA

- Aung Din, H. 1958. Pine for tropical area Unasyuva (12) : 121 - 133.
- Beekman, H.A.J.M. 1949. Hotteelt in Indonesia. Disalin bebas oleh M.S. Hardjodarsono. Bagian Pembinaan Hutan, Fahutan IPB, Bogor. 18 pp.
- Cooling, E.N.G. 1968. Pinus merkusii. Fast growing timber trees of lowland tropics, Commonwealth Forestry Institute, Oxford. 169 pp.
- Darmono. 1977. Laporan perjalanan ke Thai-Daniah Pine improvement Centre Chiang Mai Thailand Sub Dit Benih DITSI. 54 pp.
- Darmono, Wasito Hadi dan Suharjanto. 1977. Beberapa kemungkinan peningkatan produksi semai Pinus merkusii di persemaian. Duta Rimba 19 (3) : 3-10.
- King-muang-kow. 1974. Flowering and seed formation of Pinus merkusii in northern Thailand. Rep. Thai-Danish Pine Project 1969-1974. p. 49-55.
- Kramer, P.J. dan T.T. Kozlowski. 1960. Physiology of trees. Mc. Graw Hill Book Co. Inc., New York. 473 pp.
- Manan, S. 1972. Pengaruh mikorisa pada pertumbuhan semai Pinus merkusii. Ringkasan Bahan Seminar Tesis, Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan IPB.
- _____. 1977. Silvicultur. Proyek pengembangan/ peningkatan perguruan tinggi. IPB, Bogor. 188 pp.
- Martini. 1968. Penyelenggaraan kebun bibit dan seleksi biji pinus. Workshop pengembangan hutan Pinus merkusii di Sarangan, Madiun.
- _____. dan IGK Sumadi. 1980. Produksi benih Pinus merkusii di dataran rendah. LPH, Bogor. 52 pp.
- Mc Comb, A.L. 1938. The relation beetwen mykoriza and the development and nutrient absorbtion of pine seedlings in prairie nursery. J. Forest. 36 : 1148-1154.
- Mirov, N.T. dan R.G. Stanley. 1959. The pine tree. Ann. Rev. Plant Physiol. 10 : 223-238.
- _____. 1967. The Genus Pinus. The Ronald Prees Co., New York. 602 pp.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau trjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

- Masano dan Zoefri Hamzah. 1976. Penelitian Kegizian Pinus merkusii dalam pot dengan menggunakan tanah dari Nanga Pinoh (Kalimantan Barat). LPH, Bogor. 42pp.
- Perhutani. 1974. Pedoman pembuatan tanaman pinus merkusii Perum Perhutani, Jakarta.
- Riptopermono. 1971. Pertumbuhan anakan semai Pinus merkusii di bawah pengaruh pohon induk. Skripsi Fakultas Perhutanan IPB, Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Salisbury, F.B. 1966. The Flowering Process. Pergamon Press. 235pp.
- Sudarmadji. 1976. Pengaruh Diameter, Tinggi dan Warna Kantong Plastik terhadap Anakan Pinus merkusii Jungh et de Vriese. Skripsi Fakultas Perhutanan IPB, Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Soekotjo, W. 1976. Silvika. Proyek pengembangan/peningkatan Perguruan Tinggi IPB, Bogor.
- Suseno, Na'iem dan Harjanto. 1979. Laporan pembangunan kebun benih Pinus merkusii Jungh et de Vriese. LPH, Bogor.
- dan Fandeli. 1972. Tinjauan singkat Pinus merkusii dan Eucalyptus untuk bahan rayon dari segi silvikultur. Paper pada seminar rayon. Fakultas Perhutanan UGM, Yogyakarta.
- Supardi. 1955. Pinus merkusii di tanah Gayo. Rimba Indonesia 4 (6-7-8) : 265-271.
- Suhaendi, H. 1981. Hasil pendahuluan mengenai pengaruh pemupukan N dan K terhadap pertumbuhan bibit Pinus merkusii pada tanah Latosol dan Podsolik merah kuning di dalam rumah kaca. Laporan LPH, Bogor. No. 304.



@Hak cipta milik IPB University

Lampiran

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau thajuan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel lampiran 1. Analisa sidik ragam panjang batang bibit di bawah kotiledon

Sumber	db	JK	KT	F _{hit}	F _{tabel}	
					0.01	0.05
A	1	0.28	0.28	0.5957	7.82	4.26
B	2	0.97	0.49	1.0425	5.61	3.40
C	1	13.94	13.94	29.6596**		
AB	2	2.28	1.14	2.4255		
AC	1	2.78	2.78	5.9149*		
BC	2	1.09	0.55	1.1702		
ABC	2	0.25	1.13	0.2766		
Error	24	11.31	0.47			
Total	35	32.90				

Tabel lampiran 2. Analisa sidik ragam tinggi batang bibit

Sumber	db	JK	KT	F _{hit}	F _{tabel}	
					0.01	0.05
A	1	0.4182	0.4182	0.7245	7.82	4.26
B	2	1.1276	0.5638	0.9768	5.61	3.40
C	1	20.8545	20.8545	36.1305**		
AB	2	2.2317	1.1159	1.9333		
AC	1	0.9735	0.9735	1.6866		
BC	2	1.1951	0.5976	1.0353		
ABC	2	0.6557	0.3279	0.5681		
Error	24	13.8551	0.5772			
Total	35	41.3114				

Tabel lampiran 3. Analisa sidik ragam perbandingan antara panjang kotiledon dengan panjang batang di bawah kotiledon

Sumber	db	JK	KT	F _{hit}	F _{tabel}	
					0.01	0.05
A	1	0.0114	0.0114	1.8387	7.82	4.26
B	2	0.0135	0.0068	1.0968	5.61	3.40
C	1	0.0400	0.0400	6.4516**		
AB	2	0.0126	0.0063	1.0161		
AC	1	0.0312	0.0312	5.0323*		
BC	2	0.0222	0.0111	1.7903		
ABC	2	0.0012	0.0006	0.0968		
Error	24	0.1496	0.0062			
Total	35	0.2817				

Tabel Lampiran 4. Analisa sidik ragam perbandingan antara panjang daun terpanjang dengan panjang batang bibit di bawah kotiledon

Sumber	db	JK	KT	F _{hit}	F _{tabel}	
					0.01	0.05
A	1	0.0144	0.0114	3.2727	7.82	4.26
B	2	0.0058	0.0029	0.6591	5.61	3.40
C	1	0.0514	0.0514	11.6818**		
AB	2	0.0038	0.0019	0.4318		
AC	1	0.0215	0.0215	4.8864*		
BC	2	0.0079	0.0040	0.9091		
ABC	2	0.0010	0.0005	0.1136		
Error	24	0.1054	0.0044			
Total	35	0.2112				

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau trjluasan suatu masalah
b. Pengutipan tidak menginkan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak cipta milik IPB University

IPB University

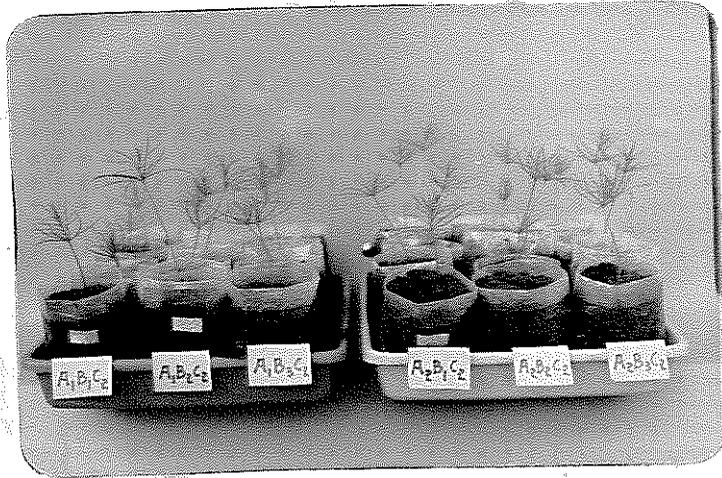
Tabel lampiran 5. Analisa sidik ragam panjang batang bibit di atas kotiledon

Sumber	db	JK	KT	F_{hit}	F_{tabel}	
					0.01	0.05
A	1	0.0084	0.0084	0.1078	7.82	4.26
B	2	0.1272	0.0636	0.8164	5.61	3.40
C	1	0.7311	0.7311	9.3851**		
AB	2	0.1176	0.0588	0.7548		
AC	1	0.3990	0.3990	5.1220*		
BC	2	0.1028	0.0514	0.6598		
ABC	2	0.1962	0.0981	1.2593		
Error	24	1.8697	0.0779			
Total	35	3.5520				

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau trjajian suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar lampiran 1. Perbandingan pertumbuhan bibit yang ditanam langsung benih (C_1) dengan yang ditanam dalam bentuk bibit berumur 2 minggu (C_2) pada taraf pencucian 9 hari.



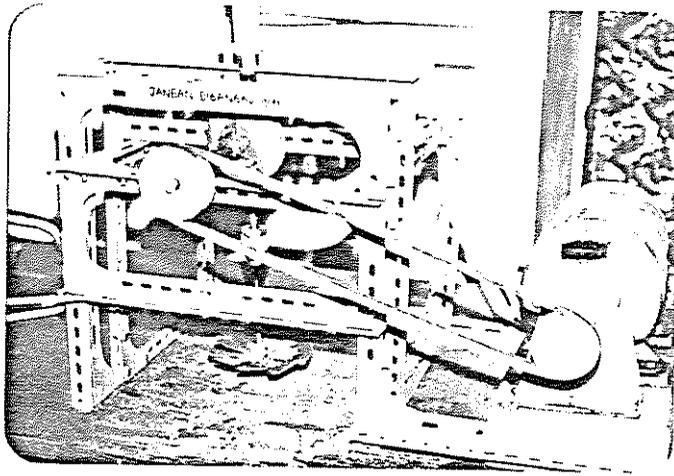
Gambar lampiran 2. Perbandingan pertumbuhan bibit yang ditanam langsung benih (C_1) dengan yang ditanam dalam bentuk bibit berumur 2 minggu (C_2) pada taraf pencucian 18 hari.



Gambar lampiran 3. Perbandingan pertumbuhan bibit pada taraf pencucian 9 hari (A_1) dengan taraf pencucian 18 hari (A_2) pada bahan tanaman langsung benih.



Gambar lampiran 4. Perbandingan pertumbuhan bibit pada taraf pencucian 9 hari (A_1) dengan taraf pencucian 18 hari (A_2) pada bahan tanaman bibit befumur dua minggu.



Gambar lampiran 5. Prototype alat pencuci tepung kerucut dengan pengadukan.

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau trjajian suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.