

**RESPON PERKECAMBAHAN BENIH DAN PERTUMBUHAN  
SEMAI PINUS (*PINUS MERKUSII* JUNG ET  
DE VRIESE) DENGAN APLIKASI KONSENTRASI DAN LAMA  
PERENDAMAN LARUTAN  
ABITONIK**

**M. Chanan<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian, Jurusan Budidaya Hutan, Universitas Muhammadiyah Malang  
Alamat Korespondensi : Pondok Blimbing Indah B7-16 Polowijen Blimbing Malang.  
Tlp. 0341-473887 HP. 08123317215, E-mail. chanan@umm.ac.id

**ABSTRACT**

The research aims to study the response of seed germination and seedling growth of pine (*Pinus merkusii* jung et de vriese) with the application of solution concentration and dipping time abitonik conducted in South Pujon seedbed RPH, BPKH Pujon, KPH Malang. The experiment began in September 2008 until May 2009.

The research method used was a factorial experiment with Randomized Block Design (RBD), consisting of two factors, namely the first factor and second factor soaking Abitonik growth regulator concentration. Factor I: Long soaking, consists of three levels: P1 = Old soaking 20 minutes, P2 = Length of 40 minutes of immersion, submersion Old P3 = 60 minutes or 1 hour, Factor II: Concentration of growth regulators Abitonik, K1 = Concentration of solution 0, 04 cc / liter of water., K2 = concentration of solution 0.06 cc / liter of water., K3 = concentration of solution 0.08 cc / liter of water, K4 = Concentration of solution 0.1 cc / liter of water.

The research data from each observation parameters were analyzed by variance in accordance with the randomized block design (RBD), the analysis was tested by using F test with a level of 5%. To compare among the treatments with one another treatment used Duncan's test at 5% level.

There is interaction between soaking time and concentration of growth regulators on the parameter Abitonik high seedling age 26 and 31 days after planting, total seedling leaf age 21 days after planting, and germination value. While the concentration of growth regulators Abitonik not provide significant effect on germination of seeds *Pinus*. Parameters perlakuan lama germination percentage at 60 minutes of immersion (P3) of 59.73% and the concentration of 0.1 cc / l water (K4) of 59.22%.

**PENDAHULUAN**

*Pinus merkusii* Jungh et de Vriese yang secara alam tumbuh di Sumatra Utara dan Aceh, merupakan salah satu jenis kayu industri yang memegang peranan penting dalam industri kertas, korek api, terpentin dan industri batik.

Beberapa keuntungan yang didapatkan dari tanaman *P. merkusii* Jungh et de Vriese antara lain

: Pertumbuhan relatif cepat bila dibandingkan dengan jenis lainnya, Tidak memerlukan tempat tumbuh dengan syarat-syarat tertentu, dan dapat tumbuh mulai 200 – 2000 m dpl., Perakaran cukup kuat dan cukup dalam hingga dapat mencegah atau mengurangi bahaya erosi pada tanah-tanah kritis.

Berdasarkan sifat-sifat tersebut diatas maka tanaman *Pinus merkusii* banyak digunakan untuk

penghijauan atau reboisasi pada tanah-tanah gundul. Untuk dapat tercapainya target penghijauan atau reboisasi perlu tersedia bibit yang cukup, baik kualitas maupun kuantitas.

Dari sekian banyak jenis *Pinus* yang dicoba penanamannya, ternyata keputusan untuk menanam secara besar-besaran jatuh pada *P. merkusii* Jungh et. de. Vriese. Keputusan tersebut berdasarkan kepada manfaat dan keuntungan atau kebaikan ekonomi, sosial dan ekologi.

Dari segi ekonomi *P. merkusii* Jungh et.de Vriese mampu menjadi sumber komoditi perdagangan yang menguntungkan, cukup banyak menyerap tenaga kerja setempat dan penghasil bahan industri. Aspek sosial sebagai dampak langsung dari manfaat ekonomi dari hutan pinus yang dimanfaatkan secara baik dapat memperbaiki kehidupan masyarakat disekitarnya. Secara ekologis *P. merkusii* merupakan jenis kayu yang mampu membentuk penutupan vegetasi permanen bersama jenis-jenis tumbuhan lain, sehingga fungsi hidrologi dan konservasi tanah dapat tercapai .

Untuk mendapatkan benih yang bermutu dalam jumlah yang cukup dan tersedia saat diperlukan adalah dengan cara mengurangi resiko kegagalan perkecambahan. Untuk benih *P. merkusii* Jungh et.de Vriese pengujian daya kecambahnya memerlukan waktu yang cukup lama yaitu 10 hari saat pengamatan terakhir.

Dalam usaha untuk mempersingkat waktu dan biaya dalam pengecambahan benih, perlakuan pendahuluan yang tepat dapat meningkatkan nilai perkecambahan dan mematahkan dormansi (Sagala, 1987). Salah satu perlakuan pendahuluan pada benih *P. merkusii* sebelum dikecambahkan adalah dengan memberikan zat pengatur tumbuh Abitonik dengan perendaman (dipping) biji tanaman dalam larutan Abitonik sebelum dikecambahkan.

#### Rumusan Masalah.

Apakah perbedaan tingkat konsentrasi dan lama perendaman biji pada ZPT abitonik berinteraksi terhadap perkecambahan dan pertumbuhan semai pinus?, Apakah lama perendaman benih pada ZPT abitonik dapat mempengaruhi perkecambahan dan pertumbuhan semai pinus?, Apakah konsentrasi larutan abitonik

berpengaruh terhadap perkecambahan dan pertumbuhan semai pinus?

#### Tujuan Penelitian.

Mempelajari interaksi antara lama perendaman benih dan konsentrasi ZPT abitonik terhadap perkecambahan benih dan pertumbuhan semai pinus, mempelajari pengaruh tingkat perendaman benih terhadap perkecambahan benih dan pertumbuhan semai pinus, mempelajari pengaruh konsentrasi ZPT abitonik terhadap perkecambahan benih dan pertumbuhan semai pinus.

#### METODELOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di persemaian RPH Pujon Selatan, BKPH Pujon, KPH Malang. Pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan September 2008 s/d Mei 2009.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cetok, cangkul, ember, polybeg, soil tester, ayakan dengan ukuran lubang 6 mm, pengukur waktu (jam), gelas ukur, alat pengaduk, volumeter, timbangan, oven, kain kasa dan alat tulis menulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasir, air, zat pengatur tumbuh Abitonik dan Biji *P. merkusii* Jungh et de. Vriese berukuran 4-8 mm dan lebar kurang dari 4 mm serta seresah daun *P. merkusii* yang berasal dari RPH Coban Talun BKPH Pujon KPH Malang.

Metode penelitian yang digunakan adalah Percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdiri dari dua faktor, yaitu faktor pertama lama perendaman dan faktor kedua konsentrasi zat pengatur tumbuh Abitonik. Faktor I : Lama perendaman, terdiri dari tiga level yaitu : P1 = Lama perendaman 20 menit, P2 = Lama perendaman 40 menit, P3 = Lama perendaman 60 menit atau 1 jam. Faktor II : konsentrasi zat pengatur tumbuh Abitonik , terdiri dari K1 = Konsentrasi larutan 0,04 cc/liter air, K2 = Konsentrasi larutan 0,06 cc/liter air, K3 = Konsentrasi larutan 0,08 cc/liter air, K4 = Konsentrasi larutan 0,1 cc/liter air.

Setiap kombinasi perlakuan masing-masing 3 kali ulangan dengan satuan percobaan masing-

masing 12 benih, dengan 6 sampel untuk dapat dilihat pada table 4.1. pengamatan perkecambahan. Kombinasi perlakuan

**Tabel 1 Kombinasi Perlakuan Lama Perendaman dan Konsentrasi ZPT Abitonik.**

Lama Perendaman	Konsentrasi ZPT Abitonik (cc/lit air)			
	0.04 (K <sub>1</sub> )	0.06 (K <sub>2</sub> )	0.08 (K <sub>3</sub> )	0.1 (K <sub>4</sub> )
20 menit (P <sub>1</sub> )	P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	P <sub>1</sub> K <sub>4</sub>
40 menit (P <sub>2</sub> )	P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> K <sub>4</sub>
60 menit (P <sub>3</sub> )	P <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	P <sub>3</sub> K <sub>4</sub>

Hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan dan perbedaan antara perlakuan kombinasi digunakan Duncan's Multiple Range test 5%.

Medium tanam yang digunakan adalah pasir sungai yang sudah diayak dengan ukuran ± 1,5-2 mm. kemudian medium tersebut dimasukkan kedalam polybag warna hitam dengan ukuran tebal 0,05 mm, lebar 9 mm.

Benih diseleksi terlebih dahulu sebelum ditanam dengan kriteria terbaik yaitu sehat, tidak cacat, utuh, terbebas dari kotoran dan tidak tercampur dengan benih lain.

Seleksi diadakan bertahap dengan alat yang sederhana, yaitu tumpah. Dengan alat ini membersihkan dari sayap buah dan kotoran lain, serta dari benih-benih yang hampa. Seleksi selanjutnya ialah membersihkan benih yang rusak, lecet ataupun terkapas.

Melalui seleksi, akan didapatkan benih yang tua dan berisi dengan tanda-tandasebagai berikut ; warna kulit benih abu-abu kecoklat-coklatan dengan bintik-bintik coklat hitam, bentuk benih agak bulat dan padat, tidak gepeng dan mengkerut, serta kulit benih agak keras (Darmono. 1994).

Sebelum benih ditanam, terlebih dahulu direndam dalam larutan zat pengatur tumbuh Abitonik sesuai dengan masing-masing perlakuan yaitu direndam dalam larutan dengan dosis Abitonik 0,04 cc/liter air, 0,06 cc/liter air, 0,08 cc/liter air dan 0.1 cc/liter air dengan lama perendaman masing-masing 20 menit, 40 menit dan 60 menit atau 1 jam.

Agar waktu penanaman dapat dilaksanakan secara bersamaan, maka saat perendaman dapat diperhitungkan yaitu untuk benih yang harus

direndam 1 jam direndam lebih awal kemudian disusul benih yang direndam 40 menit dan terakhir benih yang direndam 20 menit.

Penanaman setelah benih dikeluarkan dari perendaman. Benih ditanam dalam polybag yang berisi medium tumbuh dan ditempatkan sesuai dengan denah percobaan. Masing-masing polybag ditanam 4 benih sedalam 0,5 cm dan penutupan biji dilakukan sedemikian rupa sehingga rata, diatasnya ditutup dengan seresah daun *P. merkusii* Junghet de. Vriese. Setelah penanaman selesai media disiram dengan menggunakan gembor sampai batas kapasitas lapang.

Kegiatan yang dilakukan dalam pemeliharaan meliputi penyiraman dilakukan setiap hari sampai pada hari kelima, setelah itu penyiraman dilakukan setiap 3 hari. Penyiangan tanah dilakukan 1 minggu sekali.

Pengamatan pada percobaan ini dilakukan dengan cara tidak merusak "non destructive" yaitu mulai benih ditanam dengan interval pengamatan setiap hari sejak munculnya kecambah pertama dan secara merusak "destructive" Pada akhir pengamatan. Parameter yang diamati meliputi : persentase perkecambahan, kecepatan perkecambahan, nilai perkecambahan, tinggi kecambah, jumlah daun, panjang akar dan berat basah serta kering kecambah.

Persentase perkecambahan didapatkan dari hasil pembagian jumlah benih yang berkecambah dengan jumlah benih yang ditanam dikalikan seratus persen (Sutopo, 1984).

$$\text{Persentase kecambah} = \frac{\sum BK}{\sum BT} \times 100\%$$

$\sum BK$  = Jumlah benih yang berkecambah.

$\sum BT$  = Jumlah benih yang ditanam

### b. Kecepatan perkecambahan

Menurut Coleland (1977 dalam Kartasapoetra, 1986) mengemukakan bahwa kecepatan berkecambah digunakan sebagai penilaian vigor benih dirumuskan sebagai berikut :

$$IV = \frac{G1}{D1} + \frac{G2}{D2} + \frac{G3}{D3} + \dots + \frac{Gn}{Dn}$$

Keterangan :

I.V = Indeks Vigor

G = Jumlah benih yang berkecambah pada hari tertentu

D = Waktu yang bersesuaian dengan jumlah tersebut.

N = Jumlah hari pada hitungan terakhir.

### c. Nilai perkecambahan.

Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai perkecambahan adalah nilai puncak dikali nilai rata-rata perkecambahan harian.

Nilai puncak :  $\frac{\%KG}{HU}$

Keterangan :

**Tabel 2. Rata-rata Persentase Perkecambahan (%) Pada Perlakuan Lama Perendaman dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Abitonik.**

Perlakuan	Rerata Persentase Perkecambahan Pada Umur Pengamatan %	
	21 HST	24 HST
Lama Perendaman 20 menit (P <sub>1</sub> )	66.07 a	70.54 a
Lama Perendaman 40 menit (P <sub>2</sub> )	72.22 a	75 a
Lama Perendaman 60 menit (P <sub>3</sub> )	75 a	75.67 a
Perlakuan	21 HST	24 HST
Kons. ZPT Abitonik 0.04 cc/lr air (K <sub>1</sub> )	66.68 a	64.83 a
Kons. ZPT Abitonik 0.06 cc/lr air (K <sub>2</sub> )	70.38 a	75.92 a
Kons. ZPT Abitonik 0.08 cc/lr air (K <sub>3</sub> )	72.23 a	72.22 ab
Kons. ZPT Abitonik 0.1 cc/lr air (K <sub>4</sub> )	77.77 a	85.17 b
Uji Duncan's (5%).	15.49	16.2

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji Duncan's (5%).

%KG = Persentase maksimal berkecambah pada hari terakhir pengamatan.

HU = Hari uji seluruhnya.

Nilai rata-rata harian berkecambah

$$RH = \frac{PKG}{\sum HU}$$

Keterangan :

PKG = Persen kecambah Pada rata-rata harian perkecambahan.

$\sum HU$  = Jumlah hari uji seluruhnya.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa persentase perkecambahan benih *P. merkusii* Jungh et de. Vriese tidak terjadi interaksi antara lama perendaman (P) dan konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Abitonik (K). Perlakuan lama perendaman menunjukkan pengaruh nyata pada umur 21 hari setelah tanam dan berpengaruh sangat nyata pada umur 24 hari setelah tanam, sedangkan pada umur pengamatan 15, 19, 27 dan sampai 46 HST tidak berpengaruh nyata. Sedangkan Perlakuan konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Abitonik pada semua umur pengamatan tidak berpengaruh nyata terhadap persentase perkecambahan benih *P. merkusii* kecuali pada umur 24 hari setelah tanam (HST) seperti pada tabel 2 dibawah ini.

Berdasarkan Tabel 2 dengan Uji Duncan's ( $\pm = 0,05$ ) menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman 1 jam (P3) dan konsentrasi Abitonik 0,1 cc/lr air (K4), menghasilkan Persentase tumbuh kecambah paling tinggi.

Hasil pengamatan terakhir dengan analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman (P3) paling tinggi sebesar 59.73 % dan konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Abitonik (K4) 59.22 % mulai pengamatan 41 hari setelah tanam sampai terakhir dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3 Rata-rata Persentase Perkecambahan (%) Pada Perlakuan Lama Perendaman dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Abitonik.**

Perlakuan	Rerata Persentase Perkecambahan Pada Umur Pengamatan %							
	15 HST	17 HST	19 HST	27 HST	31 HST	36 HST	41 HST	46 HST
20 menit (P <sub>1</sub> )	57.49	47.22	54.17	73.60	71.15	66.70	47.22	47.22
40 menit (P <sub>2</sub> )	44.43	48.61	58.37	73.60	73.60	71.23	58.34	58.34
60 menit (P <sub>3</sub> )	47.22	56.96	65.31	72.77	71.15	70.33	59.73	59.73
Perlakuan	15 HST	17 HST	19 HST	27 HST	31 HST	36 HST	41 HST	46 HST
0.04 cc/lr (K <sub>1</sub> )	42.59	55.57	59.28	67.77	68.52	68.21	53.71	53.71
0.06 cc/lr (K <sub>2</sub> )	40.73	50.01	57.42	63.60	72.21	70.85	57.41	57.41
0.08 cc/lr (K <sub>3</sub> )	46.29	51.86	52.22	68.53	74.07	72.56	50.01	50.01
0.1 cc/lr (K <sub>4</sub> )	46.25	46.29	61.12	74.04	72.33	70.77	59.22	59.22

Hasil analisis ragam persentase perkecambahan pada berbagai umur pengamatan disajikan pada lampiran (1a – 1b).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman dan konsentrasi zat pengatur tumbuh terhadap parameter kecepatan berkecambah tidak terdapat interaksi yang nyata. Perlakuan lama perendaman dan konsentrasi

Abitonik tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap kecepatan berkecambah benih *P. merkusii*. Hasil analisis ragam kecepatan berkecambah tersaji pada lampiran 2b dan kecepatan berkecambah dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Rata-rata Kec. Berkecambah Pada Perlakuan Lama Perendaman dan Konsentrasi ZPT Abitonik.**

Perlakuan	Kec. Berkecambah
20 menit (P <sub>1</sub> )	1.47
40 menit (P <sub>2</sub> )	1.57
60 menit (P <sub>3</sub> )	1.53
0.04 cc/lr air (K <sub>1</sub> )	1.45
0.06 cc/lr air (K <sub>2</sub> )	1.57
0.08 cc/lr air (K <sub>3</sub> )	1.48
0.1 cc/lr air (K <sub>4</sub> )	1.58

Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa parameter nilai perkecambahan tidak terdapat interaksi antara lama perendaman dan konsentrasi zat pengatur tumbuh Abitonik (lampiran 2a).

Perlakuan konsentrasi zat pengatur tumbuh Abitonik tidak berpengaruh nyata terhadap nilai

perkecambahan. Sedangkan pada perlakuan lama perendaman menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap nilai perkecambahan benih *P. merkusii* seperti terlihat pada tabel 4.4 dibawah ini dan pada lampiran 2a.

**Tabel 5. Rata-rata Nilai Kecambah akibat Pengaruh Perlakuan Lama Perendaman dan Konsentrasi ZPT Abitonik.**

Perlakuan	Nilai Perkecambahan
20 menit (P <sub>1</sub> )	4.575 a
40 menit (P <sub>2</sub> )	5.278 a
60 menit (P <sub>3</sub> )	4.808 a
Perlakuan	Nilai Perkecambahan
0.04 cc/lit air (K <sub>1</sub> )	3.516 a
0.06 cc/lit air (K <sub>2</sub> )	5.379 a
0.08 cc/lit air (K <sub>3</sub> )	4.628 a
0.1 cc/lit air (K <sub>4</sub> )	6.023 a
Uji Duncan's (5%)	2.62

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji Duncan's (5%).

Berdasarkan hasil analisis ragam interaksi antara lama perendaman dan konsentrasi zat pengatur tumbuh Abitonik menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap parameter tinggi kecambah pada umur pengamatan 26 dan 31 hari setelah tanam dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6. Rata-rata Tinggi Kecambah (cm) Akibat Interaksi Lama Perendaman dan Konsentrasi ZPT Abitonik.**

Perlakuan	Rerata Tinggi Kecambah (cm)	
	26 HST	31 HST
P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	3.29 ab	2.76 a
P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	2.59 b	2.77 a
P <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	2.55 b	2.62 a
P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	2.73 b	2.72 ab
P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	2.33 b	2.43 b
P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	2.19 b	2.29 b
P <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	2.19 b	2.55 bc
P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	2.75 b	2.79 cd
P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	2.87 b	2.19 d
P <sub>1</sub> K <sub>4</sub>	2.65 b	2.44 d
P <sub>2</sub> K <sub>4</sub>	2.35 b	2.35 de
P <sub>3</sub> K <sub>4</sub>	2.47 b	2.93 e
Tarif (5%)	0.67	0.24

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji Duncan's (5%).

Berdasarkan Uji Duncan's ( $\pm = 0,05$ ) diketahui bahwa kombinasi perlakuan lama perendaman 1 jam dan konsentrasi Abitonik 0,1 cc/lit air (P3K4), menghasilkan tinggi kecambah paling tinggi pada umur 31 hari setelah tanam.

Perlakuan lama perendaman, konsentrasi zat pengatur tumbuh tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap parameter tinggi kecambah pada semua umur 21, 36, 41 dan 46 hari setelah tanam dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7. Rata-rata Tinggi Kecambah (cm) Pada Perlakuan Lama Perendaman dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Abitonik.**

Perlakuan Lama Perendaman	Rerata Tinggi Perkecambahan (cm) Pada Umur Pengamatan			
	21 HST	36 HST	41 HST	46 HST
20 menit (P <sub>1</sub> )	2.58	2.64	2.61	2.65
40 menit (P <sub>2</sub> )	2.38	2.61	2.66	2.70
60 menit (P <sub>3</sub> )	2.41	2.64	2.65	2.68
0.04 cc/lit air (K <sub>1</sub> )	2.52	2.49	2.75	2.76
0.06 cc/lit air (K <sub>2</sub> )	2.33	2.64	2.72	2.74
0.08 cc/lit air (K <sub>3</sub> )	2.35	2.60	2.72	2.72
0.1 cc/lit air (K <sub>4</sub> )	2.35	2.64	2.75	2.75

Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa parameter jumlah daun tanaman terdapat interaksi antara Lama perendaman dan konsentraasi zat pengatur tumbuh Abitonik Hasil analisa ragam dan rerata interaksi lama perendaman (P) dan konsentrasi zat pengatur tumbuh Abitonik (K)

terhadap jumlah daun kecambah disajikan pada lampiran 3a.

Berdasarkan hasil analisis statistik interaksi antara lama perendaman dan konsentrasi zat pengatur tumbuh Abitonik menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap parameter jumlah daun kecambah pada umur 36 hari setelah tanam dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 8. Rata-rata jumlah daun kecambah akibat Pengaruh interaksi lama perendaman dan konsentrasi zat pengatur tumbuh Abitonik.**

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun Kecambah
	36 HST
P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	7.92 a
P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	8.39 a
P <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	8.00 a
P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	8.50 a
P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	7.94 a
P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	8.28 ab
P <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	7.17 b
P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	7.78 bc
P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	8.44 c
P <sub>1</sub> K <sub>4</sub>	8.00 c
P <sub>2</sub> K <sub>4</sub>	7.89 c
P <sub>3</sub> K <sub>4</sub>	8.55 c
Tarif (5%)	0.71

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji Duncan's (5%).

Pada Tabel 8 terlihat bahwa perlakuan interaksi lama perendaman 1 jam dan konsentrasi zat pengatur tumbuh Abitonik 0,1 cc/lit air (P3K4) menunjukkan nilai rata-rata jumlah daun tertinggi dibanding dengan yang lainnya. Perlakuan lama perendaman, konsentrasi zat pengatur tumbuh tidak

menunjukkan pengaruh yang nyata pada semua umur pengamatan 21, 26, 31, 36, 41 dan 46 hari setelah tanam terhadap parameter jumlah daun kecambah *P. merkusii* dapat dilihat pada Tabel 9 dibawah ini.

**Tabel. 9 Rata-rata Jumlah Daun Kecambah Pada Perlakuan Lama Perendaman dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Abitonik.**

Perlakuan Lama Perendaman	Rerata Jumlah Daun Perkecambahan Pada Umur Pengamatan				
	21 HST	26 HST	31 HST	41 HST	46 HST
20 menit (P <sub>1</sub> )	7.67	7.62	7.68	9.36	12.79
40 menit (P <sub>2</sub> )	7.72	7.68	7.55	10.78	10.89
60 menit (P <sub>3</sub> )	7.67	7.95	8.21	10.28	12.97
0.04 cc/lit air (K <sub>1</sub> )	7.67	7.53	7.98	9.14	12.05
0.06 cc/lit air (K <sub>2</sub> )	7.95	7.95	7.95	10.05	10.56
0.08 cc/lit air (K <sub>3</sub> )	7.72	7.83	7.82	11.21	11.51
0.1 cc/lit air (K <sub>4</sub> )	7.72	7.92	8.15	12.03	12.08

Keterangan : Nilai hasil pengamatan yang tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (non signifikan).

Berdasarkan hasil analisis ragam interaksi antara lama perendaman dan konsentrasi zat pengatur tumbuh Abitonik tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap parameter panjang akar kecambah pada akhir pengamatan. Perlakuan lama perendaman maupun konsentrasi zat pengatur tumbuh juga tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap parameter panjang akar kecambah

*P. merkusii*. Data hasil pengamatan panjang akar dapat dilihat pada lampiran 5a.

Pada perlakuan lama perendaman 40 menit (P<sub>2</sub>) dan konsentrasi 0,1 cc/lit air (K<sub>4</sub>) Rata-rata panjang akar tertinggi 8,41cm (P<sub>2</sub>) dan 8,18 (K<sub>4</sub>). Tetapi tidak ada perbedaan nyata antara satu perlakuan dengan perlakuan lainnya seperti pada Tabel 10.

**Tabel. 10 Rata-rata Panjang Akar Kecambah Pada Perlakuan Lama Perendaman dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Abitonik.**

Perlakuan	Panjang Akar Kecambah (cm)
20 menit (P <sub>1</sub> )	4.575 a
40 menit (P <sub>2</sub> )	5.278 a
60 menit (P <sub>3</sub> )	4.808 a
0.04 cc/lit air (K <sub>1</sub> )	3.516 a
0.06 cc/lit air (K <sub>2</sub> )	5.379 a
0.08 cc/lit air (K <sub>3</sub> )	4.628 a
0.1 cc/lit air (K <sub>4</sub> )	6.023 a

Berdasarkan hasil analisis ragam interaksi antara lama perendaman dan konsentrasi zat pengatur tumbuh Abitonik tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap parameter berat basah dan berat kering kecambah pada akhir pengamatan. Perlakuan lama perendaman dan konsentrasi zat pengatur tumbuh juga tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap parameter berat basah dan berat kering kecambah benih *Pinus merkusii* (lampiran 3c- 4a)

Berdasarkan analisis ragam berat basah pada perlakuan ini tidak ada perbedaan yang nyata, merata tertinggi pada perlakuan lama perendaman 40 dan

60 menit (0.177 gr) dan konsentrasi zat pengatur tumbuh Abitonik 0.1 cc/lit air (0.186 gr).

Setelah dikeringkan selama 5 jam dengan suhu 100°C masing-masing perlakuan tertinggi diatas Kekurangan bobot dari berat basah keberat kering untuk lama perendaman (P<sub>2</sub>) dan (P<sub>3</sub>) sebesar 0.144 gram, sedangkan untuk perlakuan konsentrasi ZPT Abitonik (K<sub>4</sub>) sebesar 0.153 gram seperti pada Tabel 11

**Tabel. 11 Rata-rata Berat Basah dan Berat Kering Kecambah Pada Perlakuan Lama Perendaman dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Abitonik.**

Perlakuan	Berat Basah (gr)	Berat Kering (gr)
20 menit (P <sub>1</sub> )	0.165	0.032
40 menit (P <sub>2</sub> )	0.176	0.034
60 menit (P <sub>3</sub> )	0.177	0.033
0.04 cc/lit air (K <sub>1</sub> )	0.168	0.030
0.06 cc/lit air (K <sub>2</sub> )	0.183	0.029
0.08 cc/lit air (K <sub>3</sub> )	0.174	0.029
0.1 cc/lit air (K <sub>4</sub> )	0.186	0.033

Keterangan : Nilai hasil pengamatan yang tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (non signifikan).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan interaksi lama perendaman dan konsentrasi zat pengatur tumbuh Abitonik tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap parameter persentase tumbuh kecambah *P. merkusii* Jungh ed de Vriese pada semua umur pengamatan. Hal ini diduga lama perendaman dan konsentrasi Abitonik tidak memberikan pengaruh yang positif terhadap peningkatan persentase perkecambahan *P. merkusii*.

Biji dianggap dorman apabila biji tersebut sebenarnya hidup tetapi tidak berkecambah meskipun di letakkan pada lingkungan yang memenuhi syarat untuk perkecambahan. Perlakuan konsentrasi Abitonik dan lama perendaman cenderung meningkatkan laju perkecambahan, hal ini diduga konsentrasi abitonik dan lama perendaman yang diberikan dapat merangsang pembelahan sel lebih cepat sehingga pertumbuhan plumula dan radikel dapat segera terbentuk.

Pada Tabel 11 menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman 40 menit (P<sub>2</sub>) menghasilkan nilai perkecambahan paling tinggi dibanding dengan perlakuan lama perendaman lainnya. Air berpengaruh positif terhadap nilai perkecambahan. Nilai perkecambahan merupakan tolak ukur benih untuk mengukur kemampuan benih berkecambah normal pada fase cepat atau fase lambat yang dapat memberikan informasi akan kemampuan benih untuk tumbuh menjadi tanaman normal dan berproduksi wajar meskipun keadaan biofisik lapangan produksi suboptimal dan mencerminkan

vigor bibit. Vigor tanaman dengan tingkat produksi yang tinggi.

Pada umur 31 hari setelah tanam terjadi interaksi antara lama perendaman dan konsentrasi Abitonik terhadap tinggi tanaman, hal ini disebabkan oleh adanya pengaruh dari faktor-faktor yang paling terkait atau saling mempengaruhi. Interaksi tersebut disebabkan karena kombinasi dari perlakuan merupakan dua faktor yang mampu mempengaruhi proses yang terdapat pada fase fegetatif. Abitonik merukan ZPT yang mengandung beberapa komposisi diantaranya gibberellin, adalah zat yang dapat mempengaruhi proses pembelahan sel. Dari kedua proses tersebut, IAA dan GA mampu mendorong pertumbuhan tanaman yang langsung berpengaruh pada tinggi tanaman. Hasil uji perbedaan Rata-rata tinggi tanaman pada umur 31 hari setelah tanam disajikan pada Tabel 5.

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan P<sub>3</sub>K<sub>4</sub> menghasilkan tinggi kecambah paling tinggi dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Hal ini diduga bahwa dengan lama perendaman 1 jam dan konsentrasi pengatur tumbuh Abitonik 0,1 cc/lit air (P<sub>3</sub>K<sub>4</sub>) telah berpengaruh positif terhadap tinggi kecambah.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi lama perendaman dan konsentrasi zat pengatur tumbuh tidak menunjukkan interaksi yang nyata terhadap parameter panjang akar. Lama perendaman dan konsentrasi ZPT Abitonik juga tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap panjang akar.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa : 1) Terjadi interaksi lama perendaman (P) dan konsentrasi zat pengatur tumbuh Abitonik (K) terhadap parameter tinggi kecambah pada umur 26 dan 31 hari setelah tanam, dan jumlah daun kecambah umur 36 hari setelah tanam, 2) Lama perendaman (P) berpengaruh nyata pada persentase perkecambahan umur 21 HST dan pada nilai perkecambahan berpengaruh sangat nyata pada umur 24 HST, 3) Konsentrasi zat pengatur tumbuh Abitonik (K) tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap perkecambahan benih *P. merkusii* Jungh et de Vriese, 4) Persentase perkecambahan tertinggi dihasilkan pada perlakuan lama perendaman 1 jam (P3) sebesar 59,73 % dan konsentrasi 0,1 cc/l air (K4) sebesar 59,22 %.

### Saran

Untuk memperoleh hasil perkecambahan benih *Pinus merkusii* yang baik sesuai dengan hasil penelitian ini disarankan untuk melakukan perendaman selama 60 menit dalam larutan Abitonik dengan konsentrasi 0,1 cc/l air.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1990. *Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Penerbit Swadaya. Bandung.
- Anonymous, 1979. *Pedoman Hutan Tanaman Indonesia*. Direksi Perum Perhutani.
- Boyce J.S. 1948 *Forest Pathologi* (Terjemahan Mieke Suharti 1972) Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- Buckman, H.O dan N.C Brady. 1989. *Ilmu Tanah*. (Terjemahan Soegiman, 1982). Bhatara Karya Aksara.
- Darmono. S. 1994. Unit Kerja Produksi Benih *Pinus merkusii* Jungh et de. Vriese. *Duta Rimba*. Jakarta.
- Djiun, H. 1981. *Silvikultur Khusus Bagian III*. Pusat Pendidikan Kehutanan Cepu. Perum Perhutani. Jawa Tengah.
- Dwidjosoputra, D. 1980. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Fandeli. C. 1976 *Silvikultur (Regeneration)* Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- Gardner, F.P. dkk. 1985. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. (Terjemahan Susilo, H. 1991). UI-Press. Jakarta.
- Heddy, S. 1986. *Hormon Tumbuhan*. CV. Rajawali. Jakarta. Ibrahim. E. 1990. *Teknik Persemaian*. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan. UGM. Yogyakarta.
- Jajat Hidayat & Cristian P. Hansen IFSP. 2001:12. Informasi Singkat Benih *Pinus merkusii* Jungh Et de. Vriese. E-mail: ifsp@indo.net.id.
- Kamil, J. 1979. *Teknik Benih*. Angkasa Raya Universitas Andalas. Padang.
- Kartasapoetra, AG. 1986. *Teknik Benih, Pengelolaan Benih dan Tuntunan Praktikum*. Bina Aksara. Jakarta.
- Kusumo, S. 1985. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. CV. Yasaguna. Jakarta.
- Lovelles A.R. 1989. *Prinsip-prinsip Fisiologi Tumbuhan untuk Daerah Tropika*. Gramedia Jakarta.
- Oemi Hani'in Soeseno, 1972. *Tinjauan Pinus merkusii*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Sagala J 1987. *Perlakuan Pendahuluan dengan GA3 (Asam giberellin) pada Perkecambahan benih Pinus merkusii*. UGM. Yogyakarta.
- Sarief, S. 1984. *Konservasi Tanah dan Air*. Penerbit Gramedia. Jakarta.
- Sriwinih, 1994. *Pengaruh Lama Perendaman dan Dosis Zat Pengatur Tumbuh Abitonik Terhadap Perkecambahan Benih Pinus merkusii*. Fakultas Kehutanan IPM. Malang
- Sutopo, L. 1984. *Teknologi Benih*. Fakultas Pertanian Brawijaya. Malang. Theodore, dkk. 1987. *Prinsip-prinsip Silvikultur*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.