

Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Sulfat (H₂SO₄) terhadap Perkecambahan Benih Jati (*Tectona grandis* Linn.f)

Suyatmi*, Endah Dwi Hastuti*, Sri Darmanti*

**Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi F. MIPA UNDIP*

Abstract

The Aims of the research to determine the effect of soaking time and concentration of H₂SO₄ on the germination of seeds jati (*Tectona grandis* Linn. f). The research using a Completely Randomized Design (CRD) with factorial pattern 3 x 4. Factor I is a long time soaking (W1: 20 minutes, W2: 30 minutes and W3: 40 minutes), factor II is the concentration of H₂SO₄ (K0: 0%, K1: 70%, K2: 80% and K3: 90%). Each treatment with three replications. The data obtained were analyzed by ANAVA at 95% significance level, followed by Duncan's test at the 95% test level. Parameters observed were: the percentage of germination (%), hipokotil seedling length (cm), radicles seedling length (cm) and seedling dry weight (gr). The results showed there were interactions between treatment long time soaking and H₂SO₄ concentration on the percentage of seed germination of jati. Interaction treatment 70% H₂SO₄ concentration on the length of soaking of 30 and 40 minutes showed the highest percentage germination. Seeds that capable to germinate under thus treatment the seedling growth is not affected by treatment.

Key words: germination, Tectona grandis Linn. f, soaking, concentration, H₂SO₄.

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman dan konsentrasi H₂SO₄ terhadap perkecambahan benih Jati (*Tectona grandis* Linn. f). Menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola factorial 3 X 4. Faktor I adalah lama perendaman (W1 : 20 menit, W2 : 30 menit dan W3 : 40 menit), faktor II adalah konsentrasi asam sulfat (K0 : H₂SO₄ 0%, K1 : H₂SO₄ 70%, K2 : H₂SO₄ 80% dan K3 : H₂SO₄ 90%). Masing-masing perlakuan dengan 3 ulangan. Data dianalisis dengan ANAVA pada taraf signifikansi 95%, dilanjutkan dengan uji Duncan's pada taraf uji 95%. Parameter yang diamati adalah : persentase perkecambahan (%), panjang hipokotil kecambah (cm), panjang akar (cm), berat basah kecambah (gr) dan berat kering kecambah (gr). Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi antara perlakuan lama perendaman dan konsentrasi H₂SO₄ terhadap persentase perkecambahan benih jati. Interaksi perlakuan H₂SO₄ konsentrasi 70% pada lama perendaman 30 dan 40 menit menunjukkan persentase perkecambahan yang paling tinggi. Benih yang mampu berkecambah dengan perlakuan tersebut pertumbuhan kecambahnya tidak dipengaruhi oleh perlakuan.

Kata kunci : perkecambahan, Tectona grandis Linn. f, perendaman, konsentrasi, H₂SO₄.

PENDAHULUAN

Jati (*Tectona grandis* Linn.f) merupakan salah satu jenis tanaman hutan industry (HTI) yang saat ini dikembangkan di berbagai daerah baik oleh pemerintah, pihak swasta maupun masyarakat (Sumiasri dan Priyadi, 2000).

Tanaman ini termasuk golongan kayu kelas awet dan kelas kuat yang tinggi, sehingga banyak dibutuhkan dalam industri properti (Sumarna, 2001). Menurut Cordes (1992), tanaman jati juga tergolong tanaman obat dan pewarna kain. Menurut Sumarna (2001), limbah produksi

berupa cabang dan serbuk gergaji dapat diproses menjadi briket arang yang memiliki kalori tinggi.

Jati juga memegang peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Tingginya laju penebangan hutan akhir-akhir ini menyebabkan populasi tanaman jati mengalami kemerosotan yang sangat tajam. Oleh karena itu, untuk menjaga kelestarian produksi, keanekaragaman hayati dan perbaikan lingkungan hidup perlu dilakukan rehabilitasi dan penanaman kembali jenis jati. Penanaman kembali pohon jati diperlukan penyediaan bibit yang berkualitas. Bibit yang berkualitas ini dapat diperoleh melalui perbanyakan tanaman secara generative. Agar hasil perbanyakan ini mempunyai kualitas yang baik maka perlu memperhatikan kualitas benih. Pengujian benih merupakan salah satu cara untuk menghasilkan benih yang berkualitas (Hufaid, 1990).

Setyasih (2000) dan Corriyanti (2002) menyatakan bahwa pengujian benih dilakukan untuk mengurangi resiko kegagalan dalam memperhitungkan kebutuhan bibit di lapangan, dengan membandingkan jumlah kecambah yang hidup terhadap benih yang dikecambahkan. Tanaman jati mempunyai benih dengan kulit yang sangat keras (Anonim, 1997a). Hal ini akan menghambat proses perkecambahan benih. Kulit benih ini sedemikian kerasnya sehingga bila akan di semai perlu diberi perlakuan khusus. Perlakuan khusus ini dapat dilakukan dengan cara fisik maupun kimia. Salah satu perlakuan

kimia yang dilakukan adalah dengan cara merendam benih dalam asam sulfat (H_2SO_4) (Sagala, 1990). Menurut Harjadi (1979), perendaman benih dalam asam sulfat pekat selama 20 menit berpengaruh pada pelunakan kulit benih bagian luar (testa), sedangkan menurut Bewley dan Black (1978) asam sulfat dapat mempengaruhi perkecambahan melalui peningkatan temperatur. Apabila temperatur pada saat pengenceran asam sulfat tinggi, maka akan meningkatkan imbibisi asam sulfat ke dalam benih.

Perlakuan perendaman dengan asam sulfat dikombinasikan dengan lama perendaman yang berbeda, karena lama perendaman akan mempengaruhi banyaknya larutan H_2SO_4 yang terserap kedalam benih. Semakin pekat asam sulfat yang digunakan maka perendaman semakin cepat (Harjadi, 1979). Perkecambahan benih jati dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ketersediaan air pada medium, temperatur, oksigen dan cahaya (Kamil, 1982). Dari latar belakang diatas maka perlu untuk dikaji bagaimanakah pengaruh lama perendaman, konsentrasi asam sulfat dan interaksinya terhadap perkecambahan benih jati.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di laboratorium Struktur dan Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi fakultas MIPA UNDIP. Menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola factorial 3 X 4. Faktor I adalah lama

perendaman (W1 : 20 menit, W2 : 30 menit dan W3 : 40 menit), faktor II adalah konsentrasi asam sulfat (K0 : H₂SO₄ 0%, K1 : H₂SO₄ 70%, K2 : H₂SO₄ 80% dan K3 : H₂SO₄ 90%). Data yang diperoleh dianalisis dengan ANAVA pada taraf signifikansi 95%, dilanjutkan dengan uji Duncan's pada taraf uji 95%. Masing-masing perlakuan dengan 3 ulangan. Parameter yang diamati adalah : persentase perkecambahan (%), panjang hipokotil kecambah (cm), panjang akar (cm) dan berat kering kecambah (mg). Tahap-tahap penelitian adalah sebagai berikut:

a. Persiapan.

Benih jati diperoleh dari Pusat Pengembangan Sumber Daya Hutan (Pusbanghut) Cepu Jawa Tengah. Benih dipilih yang tidak cacat, ukuran seragam dengan diameter 12-14 mm. Media perkecambahan berupa pasir yang sudah diayak dan dijemur selama 2 hari (Purwanto, 1992).

b. Perlakuan dengan asam sulfat (H₂SO₄)

Benih direndam dalam H₂SO₄ dengan konsentrasi sesuai perlakuan yaitu : 0%, 70%, 80% dan 90%, masing-masing dengan waktu perendaman sesuai

perlakuan yaitu : 20 menit, 30 menit dan 40 menit. Setiap kombinasi perlakuan sejumlah 10 benih. Setelah direndam dalam H₂SO₄, benih dicuci dengan air untuk menghilangkan H₂SO₄ yang masih menempel pada kulit benih kemudian dikecambahkan dalam media pasir dengan cara benih dimasukkan pada lubang dengan kedalaman 2 cm, kemudian ditutup dengan pasir. Jarak antar benih 3 X 3 cm dengan posisi benih tegak (Anonim, 1997b).

c. Pemeliharaan

Pemeliharaan berupa penyiraman air dengan volume sama pada semua perlakuan. Penyiraman dilakukan sekali sehari (Sumarna, 2001)

d. Pengamatan

Pengamatan dilakukan bila sudah mencapai perkecambahan 60% (Anonim, 1997a). Dengan mengamati parameter perkecambahan, panjang hipokotil, panjang radikula, berat basah dan berat kering kecambah. % perkecambahan dihitung dengan rumus :

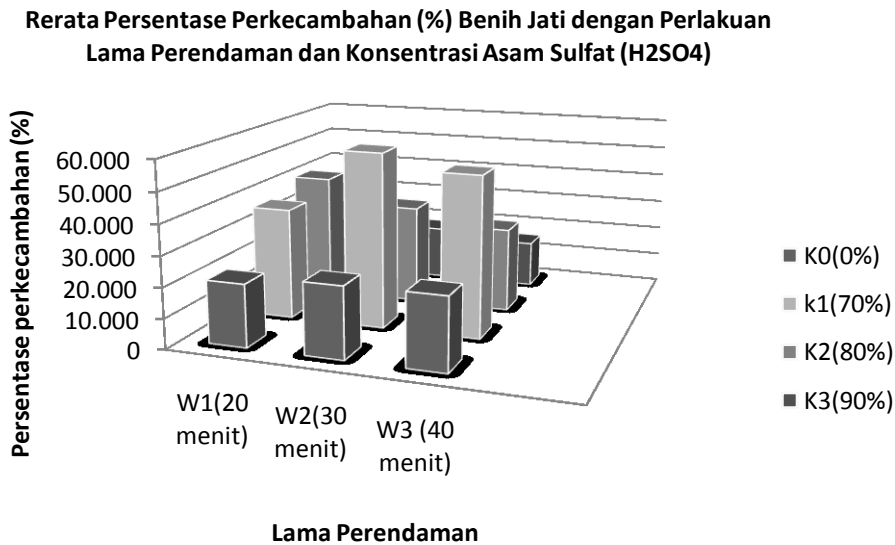
$$\text{Persen perkecambahan} = \frac{\text{Jumlah kecambah normal}}{\text{Jumlah benih}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan pengaruh perlakuan lama perendaman dan konsentrasi asam sulfat yang berbeda terhadap persentase perkecambahan benih jati seperti pada gambar 1.

Hasil Anava pada taraf signifikansi 95% menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman tidak berpengaruh terhadap persentase perkecambahan sedangkan perlakuan konsentrasi H_2SO_4 berpengaruh terhadap persentase perkecambahan benih, dan terdapat interaksi antara perlakuan konsentrasi H_2SO_4 dengan lama perendaman. Dari uji Duncan's menunjukkan bahwa interaksi perlakuan W2K1

tidak berbeda nyata dengan W3K1 dan menunjukkan hasil paling tinggi. Hal ini karena konsentrasi W1 (70%) merupakan konsentrasi yang belum terlalu pekat sehingga hanya melunakkan kulit benih dan pada perendaman 30 dan 40 menit H_2SO_4 tidak terserap sampai embrio sehingga embrio tidak mengalami kerusakan. Perendaman benih dalam H_2SO_4 menyebabkan kulit benih menjadi lunak, air dan gas dapat berdifusi masuk dan senyawa-senyawa inhibitor perkecambahan seperti fluoride dan kaumarin larut ke dalam H_2SO_4 selama proses perendaman (Salisbury dan Ross, 1995; Isbandi, 1989).



Gambar 1. Histogram rerata persentase perkecambahan (%) benih jati pada perlakuan lama perendaman (menit) dan konsentrasi H_2SO_4 (%) yang berbeda.

Proses pelunakan kulit benih melalui mekanisme sebagai berikut : dinding sel tersusun atas mikrofibril selulosa yang terikat pada matrik nonselulosik polisakarida. Mikrofibril selulosa terdiri dari protein, pektin dan polisakarida. Pektin dapat berubah menjadi Ca pektat melalui reaksi esterisasi dengan menambahkan Ca^{2+} (Wareing dan Phillips, 1989). Perlakuan H_2SO_4 dalam hal ini adalah merubah posisi ion Ca^{2+} dari substansi pektin, dikarenakan H_2SO_4 melepaskan hydrogen pada mikrofibril selulosa. Pengikatan komponen matrik satu dengan komponen matrik yang lain melalui ikatan hidrogen. Salah satu komponen matrik yaitu siloglukan yang terikat dengan serat mikrofibril selulosa dengan membentuk ikatan hidrogen. Ikatan hidrogen ini mudah lepas dengan adanya H_2SO_4 sehingga terjadi perubahan komponen dinding sel kemudian dinding sel melonggar, turgor menjadi berkurang dan kulit benih menjadi lunak (Wareing dan Phillips, 1989).

Setelah terjadi penyerapan air, enzim diaktifkan dan masuk ke dalam endosperm dan mendegradasi zat cadangan makanan. Enzim amilase merombak pati menjadi glukosa, enzim lipase merombak lemak menjadi asam lemak dan gliserol, sedangkan enzim protease merombak protein menjadi asam amino. Senyawa-senyawa sederhana ini akan ditransport ke embrio untuk pertumbuhan. Selain itu dari aktivitas kerja enzim protease akan dihasilkan asam amino yang berguna untuk pembentukan

protein baru misalnya α amilase. Apabila enzim α amilase semakin meningkat maka proses hidrolisis amilum menjadi gula sederhana dapat berlangsung lebih cepat. Pembentukan α amylase juga dipengaruhi oleh giberelin yang ada dalam embrio. Pada awal perkecambahan asam giberelin diaktifkan untuk membentuk α amylase (Gardner dkk, 1991).

Hasil yang paling rendah diperoleh pada perlakuan W1K0, W2K0, W3K0 dan perlakuan W3K2, W1K2, W1K3, W2K3 dan W3K3. Lama perendaman selama 20, 30 dan 40 menit dalam konsentrasi 0% atau tanpa H_2SO_4 tidak mampu melunakkan kulit benih, sehingga tidak mempengaruhi banyaknya air yang terserap benih. Sedangkan pada perlakuan W3K2, W1K3, W2K3 dan W3K3 konsentrasi H_2SO_4 terlalu pekat, sehingga mengganggu proses metabolisme pada kotiledon dan embrio. Konsentrasi H_2SO_4 80% dan 90% yang terlalu pekat menyebabkan denaturasi protein enzim. Page (1985) menjelaskan bahwa protein enzim dapat mengalami denaturasi akibat derajat keasaman yang terlalu tinggi atau terlalu rendah. H_2SO_4 dapat mempengaruhi pH pada materi yang dikenainya. Derajat keasaman (pH) sangat berpengaruh terhadap aktivitas enzim. Hampir semua enzim sensitive terhadap perubahan pH dan biasanya aktivitasnya berkurang bila pH medium berubah dari pH optimalnya (Manitto, 1992). Dari penjelasan diatas dapat diduga bahwa rendahnya persentase perkecambahan disebabkan adanya penurunan

metabolism sebagai akibat adanya gangguan pada reaksi enzimatik di dalam benih akibat perubahan pH.

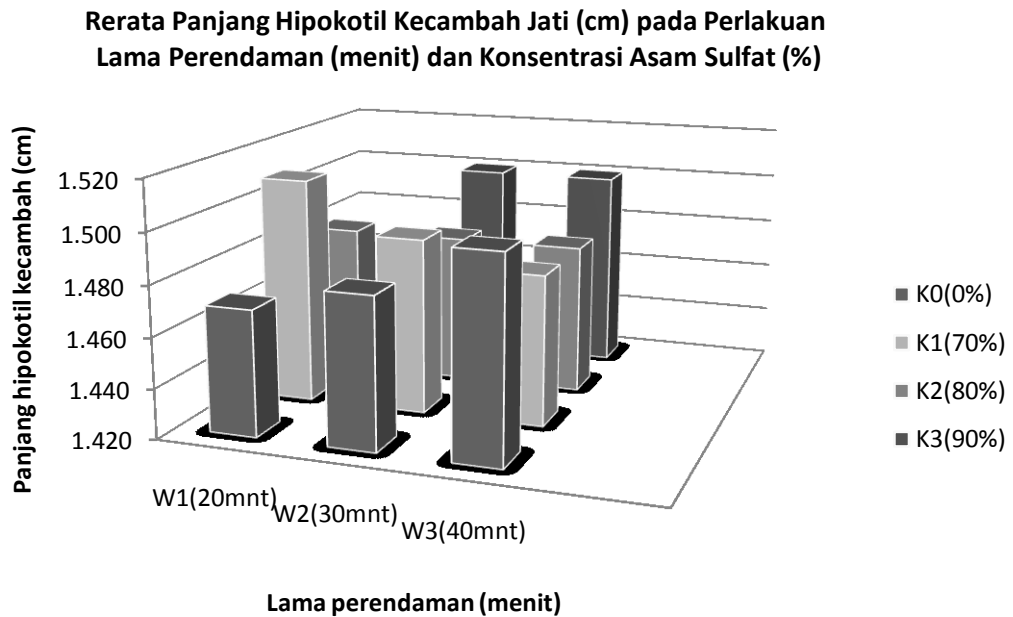
Perendaman benih dalam H_2SO_4 pada konsentrasi 70% dan 80% selama 20,30 dan 40 menit menghasilkan persentase perkecambahan yang lebih tinggi dari control. Hal ini dikarenakan kombinasi perlakuan ini lebih optimal dan lebih cepat untuk melunakkan kulit benih daripada benih hanya direndam dalam air pada lama perendaman yang sama.

Konsentrasi H_2SO_4 yang digunakan pada setiap perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda. Konsentrasi K0 (0%) berbeda nyata dengan K1 (70%) dan K2 (80%). Konsentrasi K1 berbeda nyata dengan K2 dan K3, konsentrasi K2 berbeda nyata dengan K3 tetapi K0 tidak berbeda nyata dengan K3. K0 tidak berbeda nyata dengan dengan K3. Karena konsentrasi K3 terlalu tinggi sehingga mengganggu metabolisme di kotiledon dan embrio di dalam benih serta menyebabkan persentase perkecambahan rendah.

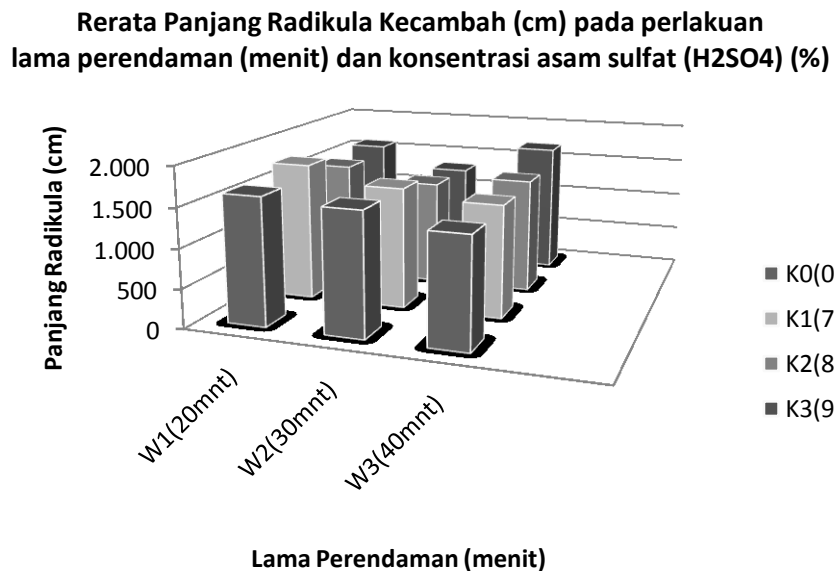
Perbedaan lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap persentase

perkecambahan karena absorpsi H_2SO_4 pada perendaman 20 menit sudah mencapai titik jenuh dan pada perendaman selanjutnya tidak terjadi penyerapan H_2SO_4 . Jadi perbedaan waktu ini tidak mempengaruhi banyaknya H_2SO_4 yang terserap oleh benih.

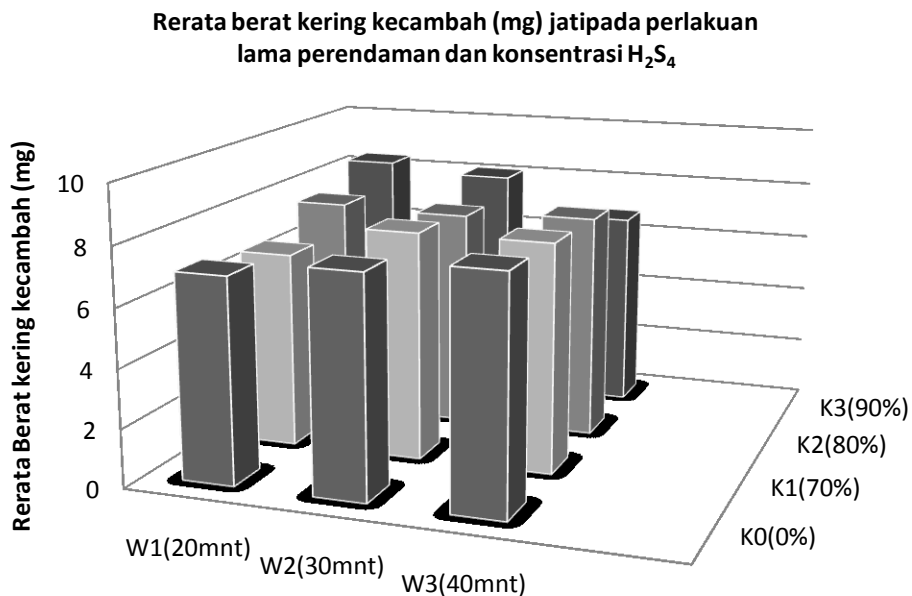
Hasil pengamatan dan analisis data yang diperoleh pada pengaruh perlakuan lama perendaman dan konsentrasi H_2SO_4 terhadap pertumbuhan kecambah yang diamati dengan parameter panjang hipokotil kecambah, panjang radikula kecambah dan berat kering kecambah menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan yang diamati. Hal ini berarti bahwa perlakuan lama perendaman dan konsentrasi H_2SO_4 pada beberapa konsentrasi dan interaksinya hanya berpengaruh terhadap persentase perkecambahan, tetapi setelah benih berkecambah pertumbuhan selanjutnya tidak dipengaruhi oleh perlakuan tersebut. Hasil tersebut dapat dilihat pada gambar histogram berikut ini :



Gambar 2. Histogram rerata panjang hipokotil (cm) kecambah jati pada perlakuan lama perendaman (menit) dan konsentrasi H_2SO_4 (%) yang berbeda.



Gambar 3. Histogram rerata panjang radikula (cm) kecambah jati pada perlakuan lama perendaman (menit) dan konsentrasi H_2SO_4 (%) yang berbeda.



Gambar 4. Histogram rerata berat kering kecambah jati (mg) pada perlakuan lama perendaman (menit) dan konsentrasi H₂SO₄ (%) yang berbeda.

Perlakuan perendaman dengan H₂SO₄ tidak mempengaruhi panjang hipokotil, panjang radikula dan berat kering kecambah dikarenakan biji yang mampu berkecambah setelah perlakuan H₂SO₄ hanya terpengaruh pada pelunakan kulit benih dan tidak sampai ke embrio sehingga embrio tetap dapat tumbuh dengan normal. Tetapi apabila perlakuan H₂SO₄ sampai pada embrio benih, maka embrio tidak akan mengalami pertumbuhan sehingga tidak sampai terjadi perkecambahan.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kombinasi perlakuan lama perendaman dan konsentrasi H₂SO₄ berpengaruh terhadap

persentase perkecambahan benih jati. Perlakuan H₂SO₄ konsentrasi 70% pada lama perendaman 30 dan 40 menit menunjukkan persentase perkecambahan yang paling tinggi. Benih yang mampu berkecambah dengan perlakuan tersebut pertumbuhan kecambahnya tidak dipengaruhi oleh perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1997a, *Pedoman Pengecambahan Benih Jati*, penerbit Direksi Perum Perhutani, Jakarta.
- Anonim, 1997b, *Bibit Tanaman*, PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- Bewley, D dan M. Black, 1978, *Physiology and biochemistry of Seed*, Springer verlag, Berlin Heidelberg.
- Cordes, J.W.H, 1992, *Hutan Jati di Jawa*, Perum Perhutani Unit II, Malang jawa Timur.

- Gardner, F.W; P. Pearce dan Michen, 1991, *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Harjadi, S.S., 1979, *Pengantar Agronomi*, Penerbit PT Gramedia, Jakarta.
- Hufaid, A.R.E., 1990, *Pengaruh Perendaman Air Panas Dalam Beberapa Temperatur Terhadap Prosentase Perkecambahan Benih jati (Tectona grandis)*, Tugas akhir STIF, Semarang.
- Isbandi, 1989, *Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*, UGM Press, Yogyakarta.
- Kamil, J, 1982, *Teknologi Benih*, Penerbit Angkasa, Bandung.
- Manitto P., 1981, *Biosintesis Produk Alami*, diterjemahkan oleh Koesoemardiyah, IKIP Semarang Press, Semarang.
- Page,D.S., 1985, *Prinsip-Prinsip Biokimia*, edisi ke 2, diterjemahkan oleh Soendoro, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Sagala, J., 1990, *Perlakuan Benih cendana Dengan Air, asam Sulfat, GA3*, Jurnal Departemen Kehutanan, Bogor.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross, 1995, *Fisiologi Tumbuhan*, diterjemahkan oleh Diah R Lukman, Penerbit ITB, Bandung.
- Setyasih, M. 2002, *Pengujian Benih jati (Tectona grandis Linn. f) di Pusat Pengembangan Sumber Daya Hutan Cepu (Pusbanghut), PKL Fakultas Pertanian UPN Veteran, Jawa timur.*
- Sumarna, Y., 2001, *Budidya Jati*, PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sumiasri, N. dan D. Priyadi, 2002, *Pertumbuhan Biji Sengon Pada variasi Lamanya Perendaman dalam Zat pengatur Tumbuh BAP*, Jurnal Duta farming Vol. 2 no. 1, STIP Farming, semarang.
- Wareing, P.F. dan I.D. Phillips, 1989, *Growth and defferntiation Plants*, 3rd edition, Pergamon Press, Chicago.