

PERANAN POHON INDUK DAN PENGARUH PEMUPUKAN DAUN TERHADAP POLA PERTUMBUHAN SEMAI CENDANA (*Santalum album L.*)

Albert H. Wawo, Fauzia Syarif, dan Budiardjo

Pusat Penelitian Biologi, LIPI

Kompleks Cibinong Science Center, Jl. Raya Jakarta - Bogor km 46 Cibinong, Jabar

ABSTRACT

*Sandalwood (*Santalum album L.*) is one of the economic plants in Indonesia that is threatened rare, because over exploitation and is not cultivated intensively yet by local people in province of Nusa Tenggara Timur (NTT). Therefore need some obviously activities in conservation. One of those activities is producing sandalwood seedlings for cultivation. Sandalwood seeds were collected from mother seed trees. In recent years was found two mother seed trees that grew in 2 locations in Belu District of NTT province were; Tialai location, subdistrict of Tasifeto Timur and Alas location, subdistrict of Kobalima. Sandalwood seeds from two mother seed trees as mentioned have been germinated to produced seedling. One of some activities in maintenance of seedling is fertilizing. In 2006 at Kebun Benih Kian Rai Ikun, Belu have been carried out the study of foliar fertilizing on sandalwood seedling from two mother seed trees as mentioned above Three levels dose of Bayfolan had been sprayed every 2 weeks during 10 weeks. The study used Factorial Completely Randomized Design with 3 replications. The results of this study as follow. The growth of sandalwood seedling was influenced by mother seed trees whereas foliar fertilizing with Bayfolan was not give significant effect on growth of sandalwood seedling. Seedling growth from both mother seed trees follow the logistic growth model with determination coefficient (R^2) = > 0.90*

Key words: Sandalwood, seedling, foliar fertilizing, mother seed trees, logistic growth, Belu, NTT

PENGANTAR

Cendana (*Santalum album L.*) adalah tumbuhan tropika yang persebaran alaminya terpusat di kawasan provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Batang dan akar tumbuhan ini diketahui mengandung minyak atsiri dalam bentuk senyawa santalol yang harum aromanya. Minyak atsiri ini digunakan untuk bahan dasar industri kosmetika dan farmasi sehingga batang dan akar dijual dengan harga tinggi. Harga cendana yang mahal tersebut selain meningkatkan pendapatan asli daerah provinsi NTT tetapi juga merangsang masyarakat lokal untuk melakukan eksploitasi secara illegal dan berlebihan. Dampak dari over eksploitasi tersebut adalah penurunan populasi cendana di habitat aslinya sehingga cendana dikategorikan sebagai tumbuhan terancam langka yang membutuhkan upaya nyata dalam aktivitas konservasinya (Surata *et al.*, 1995, Wawo & Abdulhadi, 2006). Darmokusumo (2001) mengatakan bahwa semenjak tahun 2000 cendana tidak memberikan kontribusi dalam Pendapatan Asli Daerah (PAD) Provinsi NTT karena secara ekonomis cendana telah punah.

Kabupaten Belu, Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) adalah salah satu lokasi persebaran alami cendana. Dalam kabupaten ini masih terdapat beberapa pohon cendana yang berusia lebih dari 20 tahun antara lain di Desa Tialai (Kecamatan Tasifeto Timur) dan Desa Alas (Kecamatan

Kobalima). Pohon-pohon tersebut digunakan sebagai penghasil benih cendana atau pohon induk (Wawo, 2006). Untuk mencegah terjadi kelangkaan cendana maka benih-benih dari pohon induk tersebut dipetik dan dikembangkan menjadi semai yang selanjutnya dapat ditanam dalam kebun dan pekarangan penduduk. Cara ini dikenal dengan sebutan konservasi lekat-lahan atau *conservation on farm* (Wawo & Abdulhadi, 2006). Pertumbuhan semai cendana dipengaruhi oleh pohon induk sebagai sumber benih, karena setiap pohon memiliki variasi baik yang dipengaruhi secara genetika maupun lingkungannya. Bradnock (1975) menjelaskan bahwa nutrisi pohon induk akan berpengaruh terhadap kualitas benih dan ketersediaan cadangan nutrisi tersebut akan berperan pada pertumbuhan semai.

Berbagai kegiatan dalam pemeliharaan semai cendana seperti penanaman inang primer, penyiraman, pemberantasan hama penyakit, dan pembuatan naungan sangat diperlukan agar semai cendana dapat tumbuh optimal. Kegiatan pemupukan pada semai cendana belum banyak dilakukan orang karena keterbatasan informasi sebagai acuan. Pemupukan pada berbagai jenis tanaman budi daya bertujuan untuk meningkatkan kualitas pertumbuhan baik pada fase vegetatif maupun fase generatif. Pada fase vegetatif pemupukan diberikan untuk merangsang pertumbuhan batang, daun, akar ataupun tunas. Terdapat 2 cara pemberian pupuk yaitu pemberian melalui akar dan

melalui daun. Pemberian pupuk melalui daun umumnya menggunakan pupuk cair. Pada saat ini tersedia berbagai merek pupuk daun yang dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Sebagai tumbuhan yang bersifat hemi parasitik dengan karakter parasit akar maka cendana mengambil unsur-unsur hara makro (N, P, K) melalui akar tumbuhan inang (Fox & Barrett, 1994). Rahayu *et al.*, (2002) mengatakan bahwa akar semai cendana telah melakukan kontak dengan akar tumbuhan inang ketika semai tersebut berumur 100 hari setelah benih cendana berkecambah. Dengan demikian diperkirakan pada umur tersebut semai cendana telah mengisap unsur-unsur hara makro melalui akar tumbuhan inangnya. Pemberian pupuk melalui akar kemungkinan akan merangsang pertumbuhan tumbuhan inang yang secara tidak langsung juga merangsang pertumbuhan semai cendana.

Menurut Lingga & Marsono (2006) pemupukan daun memiliki beberapa kelebihan antara lain penyerapan hara lebih cepat, tidak merusak tanah dan dalam pupuk daun terkandung unsur-unsur mikro yang dibutuhkan tumbuhan. Salisbury & Ross (1969) menjelaskan pemupukan Nitrogen terutama Urea melalui daun sangat efektif dan cepat terjadi penyerapan ke dalam daun. Pemupukan unsur-unsur hara mikro seperti Fe, Zn, Co, dan Mn sering dilakukan melalui daun karena unsur-unsur tersebut sangat miskin dalam tanah. Selain itu pemupukan melalui daun juga untuk mengatasi secara cepat penyakit defisiensi hara. Penyerapan hara dan air melalui daun karena pada daun tanaman terdapat mulut daun atau stomata (Lingga & Marsono, 2006, Salisbury & Ross, 1969). Esau (1977) mengatakan jumlah stomata sangat bervariasi baik pada daun yang sama maupun pada daun yang berbeda. Variasi tersebut karena pengaruh lingkungan.

Pemberian pupuk daun pada semai cendana sebagai upaya untuk merangsang pertumbuhan semai cendana dan juga untuk mengatasi apabila semai cendana tersebut belum memiliki tumbuhan inang dan gangguan pembentukan akar dan haustoriumnya. Oleh karenanya penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model pertumbuhan semai cendana dari dua pohon induk yang berbeda (Tialai dan Alas) dan respons semai cendana karena pemberian pupuk daun. Informasi ini selain berguna untuk pengembangan ilmu pengetahuan terapan dan juga bagi pelaku pemelihara tanaman yang bergerak pada pembibitan jenis-jenis pohon.

BAHAN DAN CARA KERJA

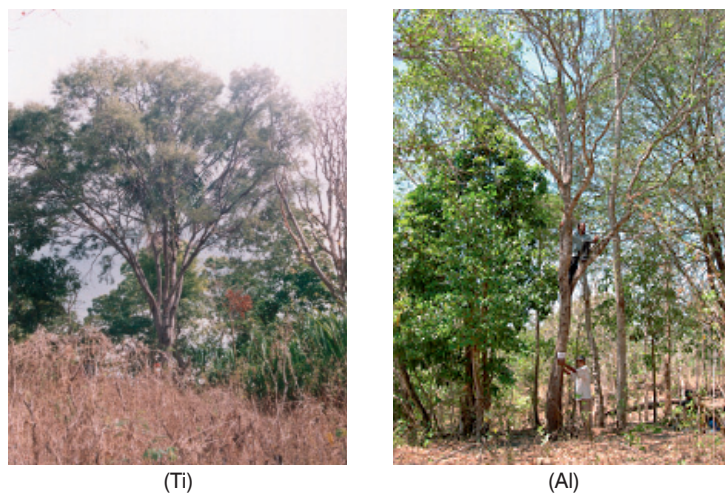
Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Benih Kian Rai Ikon, Belu dari awal bulan Juli hingga September 2006

selama 10 minggu. Benih-benih cendana dikumpulkan dari 2 pohon induk yaitu pohon induk dari Desa Tialai, Kecamatan Tasifeto Timur dan pohon induk dari Desa Alas, Kecamatan Kobalima. Pohon induk dari Desa Tialai telah berumur sekitar 45 tahun, batangnya telah beraroma, tinggi pohon 15 m, diameter batang 80 cm. Pohon induk dari Desa Alas telah berumur sekitar 25 tahun, batangnya telah beraroma, tinggi pohon 10 m, diameter batang 30 cm (Gambar 1). Benih dari kedua pohon induk dikumpulkan pada bulan Maret 2006 dan selanjutnya diproses kemudian disemai dalam bak pesemaian yang berisi pasir dan diletakkan dalam rumah kaca. Suhu siang hari dalam rumah kaca berkisar antara 30–32°C dengan kelembaban kurang lebih 60–75%. Penyiraman dilakukan sekali dalam sehari kecuali pada hari libur. Setelah semai cendana berdaun 4 dipindahkan dalam *polybag* yang berukuran 20 cm × 20 cm yang telah berisi media. Media semai terdiri dari campuran tanah, pasir dan kompos dengan perbandingan 1 : 1 : 1. Dua minggu setelah pemindahan bibit ditanami inang primer berupa setek batang tanaman krokot (*Alternanthera* sp.) (Gambar 2).

Pupuk daun Bayfolan termasuk pupuk cair anorganik dengan kandungan N sebanyak 11%, P sebanyak 8%, K sebanyak 6%, dan beberapa unsur mikro seperti Fe, Mg, B, Cu, Zn, Co, dan Mo. Dosis yang dianjurkan adalah 2 cc per liter air dan digunakan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif (Lingga & Marsono, 2006).

Setelah 2 bulan semai berada dalam *polybag* semai cendana dari kedua pohon induk tersebut diberikan perlakuan pemupukan daun (Bayfolan) dengan berbagai dosis. Dosis pemupukan adalah nol cc per liter air (A), 1 cc per liter air (B), 2 cc per liter air (C), dan 3 cc per liter air (D). Perlakuan pada semai cendana dari Tialai diberi simbol A Ti, B Ti, C Ti, dan D Ti, pada semai cendana dari Alas disimbolkan A Al, B Al, C Al, dan D Al. Penyemprotan masing-masing perlakuan dilaksanakan sebanyak 5 kali dengan interval waktu selama 2 minggu. Penyemprotan dilakukan hingga seluruh permukaan daun (atas dan bawah) basah. Penyemprotan pupuk daun dilakukan setelah penyiraman. Semai cendana yang digunakan dalam penelitian ini diletakkan dalam rumah paranet dengan intensitas cahaya matahari sekitar 75%.

Penelitian ini dilaksanakan menurut Percobaan Faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan. Setiap perlakuan pemupukan daun dari masing-masing pohon induk sebanyak 5 semai (5 *polybag*), sehingga total tersedia 120 semai cendana. Parameter pertumbuhan yang diamati adalah laju pertumbuhan tinggi semai dan pertumbuhan jumlah daun. Data diolah menggunakan SAS (*statistic analysis system*).



Gambar 1. Pohon induk cendana dari Tialai (Ti) dan Alas (Al)



Gambar 2. Contoh semai cendana dari pohon induk Tialai (Ti) dan Alas (Al)

HASIL

Tinggi Semai Cendana

Analisis sidik ragam pengaruh faktor pemberian pupuk daun Bayfolan dan pohon induk (Alas dan Tialai) terhadap laju pertumbuhan tinggi semai cendana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sidik ragam nilai peluang pengaruh faktor pohon induk dan pemupukan terhadap laju pertumbuhan tinggi semai cendana

Faktor	Nilai peluang				
	Minggu setelah pengamatan awal				
	2	4	6	8	10
Pohon Induk	0.2227	0.0018*	0.0012*	0.0002*	0.0006*
Pupuk (Bayfolan)	0.8902	0.1317	0.6069	0.7004	0.9915
Interaksi	0.2471	0.5683	0.9655	0.8404	0.7898

Keterangan:

* Terdapat perbedaan yang nyata dalam kolom yang sama pada taraf 5%

Tabel 1 menunjukkan bahwa faktor pohon induk cendana memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan tinggi semai cendana pada periode 4, 6, 8, dan 10 minggu setelah dilakukan pengamatan awal. Faktor pemberian pupuk daun Bayfolan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan tinggi semai cendana sehingga tidak perlu kajian lebih jauh untuk mencari perlakuan pemupukan daun yang terbaik.

Uji BNT (beda nyata terkecil) faktor pohon induk cendana pada 4, 6, 8, dan 10 minggu setelah pengamatan awal ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji BNT faktor pohon induk terhadap laju pertumbuhan tinggi semai cendana

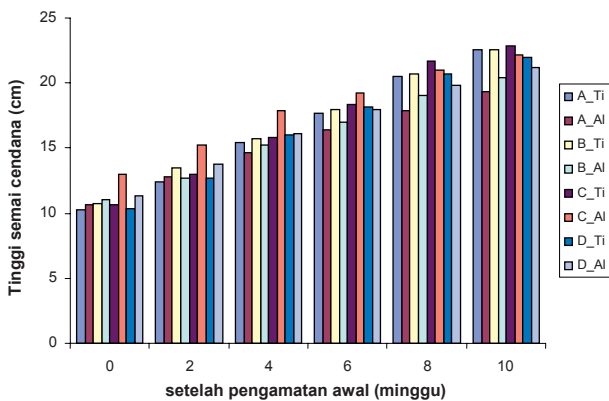
Pohon Induk	Rerata laju pertumbuhan tinggi semai cendana				
	Minggu setelah pengamatan awal				
	2	4	6	8	10
Tialai	2.412 a	5.258 a	7.529 a	10.400 a	11.962 a
Alas	2.121 a	4.433 b	6.125 b	7.908 b	9.266 b

Keterangan:

Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom artinya berbeda tidak nyata pada taraf 5%

Pada Tabel 2 di atas diketahui semai cendana dari pohon induk Tialai menunjukkan laju pertumbuhan tinggi semai yang lebih besar dibandingkan dengan semai cendana dari pohon induk Alas pada 2, 4, 6, 8, dan 10 minggu setelah pengamatan awal.

Laju pertumbuhan tinggi semai pada semai-semai cendana dari kedua jenis pohon induk (Tialai dan Alas) baik yang dipupuk maupun tidak dipupuk selama 10 minggu setelah pengamatan awal disajikan dalam bentuk gambar histogram pada Gambar 3.



Gambar 3. Pertumbuhan tinggi semai cendana dari pohon induk Tialai dan Alas

Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa pada periode 4 minggu setelah pengamatan awal pertumbuhan tinggi semai cendana Tialai yang tidak dipupuk (A Ti) melaju lebih cepat dari pertumbuhan tinggi semai cendana Alas yang tak dipupuk (A Al) hingga periode pengamatan terakhir, padahal ketika pengamatan awal (0–2 minggu) semai cendana Alas lebih tinggi dari semai Tialai. Pada perlakuan pemupukan daun Bayfolan 1 cc per liter air diketahui semai cendana Tialai (B Ti) mulai mendahului pertumbuhan tinggi semai Alas (B Al) pada periode 2 minggu setelah pengamatan awal padahal ketika pengamatan awal semai cendana Alas lebih tinggi daripada semai cendana Tialai. Pada pemupukan daun Bayfolan 2 cc per liter air terlihat semai cendana dari Tialai (C Ti) mendahului pertumbuhan tinggi semai cendana Alas (C Al) pada periode 8 minggu setelah pengamatan awal, walaupun pada periode 2, 4 dan 6 minggu semai cendana dari Alas lebih tinggi daripada semai cendana asal Tialai. Pada pemupukan daun Bayfolan 3 cc per liter air, semai cendana dari Tialai (D Ti) mendahului laju pertumbuhan tinggi semai cendana Alas (D Al) pada periode 6 minggu setelah pengamatan awal. Dengan demikian diketahui bahwa laju pertumbuhan tinggi semai cendana Tialai lebih besar daripada laju pertumbuhan tinggi semai cendana Alas

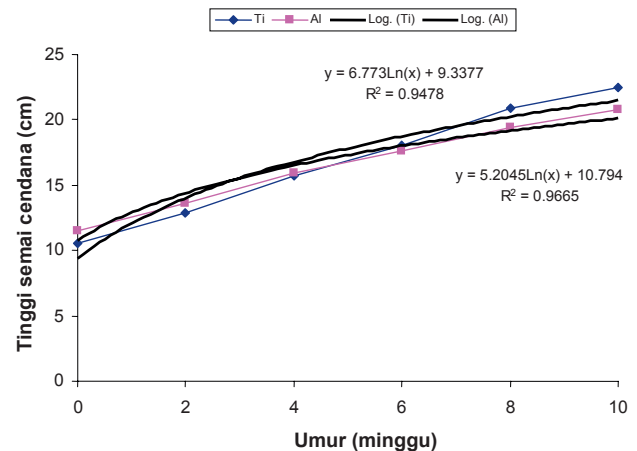
dan bervariasi dalam periode waktu antara 2 minggu hingga 8 minggu setelah pengamatan awal.

Berdasarkan hasil analisis dugaan model pertumbuhan logistik diperoleh nilai R² (koefisien determinasi) yang tinggi pada kedua pohon induk, yaitu > 90% (Tabel 3). Koefisien determinasi yang tinggi menunjukkan dugaan model pertumbuhan logistik sesuai dengan pola asli pertumbuhan tinggi semai cendana. Semakin tinggi nilai R² maka model dugaan yang dihasilkan akan semakin sesuai dengan pertumbuhan aslinya.

Tabel 3. Persamaan model logistik pertumbuhan tinggi semai cendana dari pohon induk Tialai dan Alas

Pohon Induk	Model pertumbuhan	R ²
Tialai	$Y = 6,7730 \text{ Ln}(X) + 9,3377$	0.9478
Alas	$Y = 5,2045 \text{ Ln}(X) + 10,794$	0.9665

Perbedaan model logistik pertumbuhan tinggi semai cendana dari kedua pohon induk tersebut disajikan dalam bentuk kurva pertumbuhan tinggi semai cendana pada Gambar 4.



Gambar 4. Kurva model pertumbuhan tinggi semai cendana dari pohon induk Tialai dan Alas

Berdasarkan kurva modal pertumbuhan tinggi semai terlihat bahwa pada periode minggu ke-6 laju pertumbuhan tinggi semai dari pohon induk Tialai mulai menanjak dan pada periode pengamatan minggu ke-8 dan ke-10 terjadi pemisahan yang jelas antara pertumbuhan tinggi semai cendana dari pohon induk Tialai dan pohon induk Alas.

Jumlah Daun Tanaman Cendana

Berdasarkan analisis sidik ragam (Tabel 4) diketahui bahwa faktor pohon induk memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan jumlah daun semai cendana

pada umur 6, 8, dan 10 minggu setelah pengamatan awal, sedangkan faktor pemberian pupuk daun Bayfolan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan jumlah daun semai cendana.

Tabel 4. Sidik ragam nilai peluang faktor pohon induk dan pemupukan terhadap laju pertumbuhan jumlah daun semai cendana

Faktor	Nilai peluang				
	Minggu setelah pengamatan awal				
	2	4	6	8	10
Pohon induk	0,7645	0,2869	0,0474*	0,0058*	0,0385*
Pupuk (Bayfolan)	0,2197	0,4261	0,9382	0,9068	0,9114
Interaksi	0,3022	0,4735	0,8414	0,7657	0,7061

Keterangan: *Terdapat perbedaan yang nyata dalam kolom yang sama pada taraf 5%

Hasil uji BNT (beda nyata terkecil) pada faktor pohon induk disajikan pada Tabel 5.

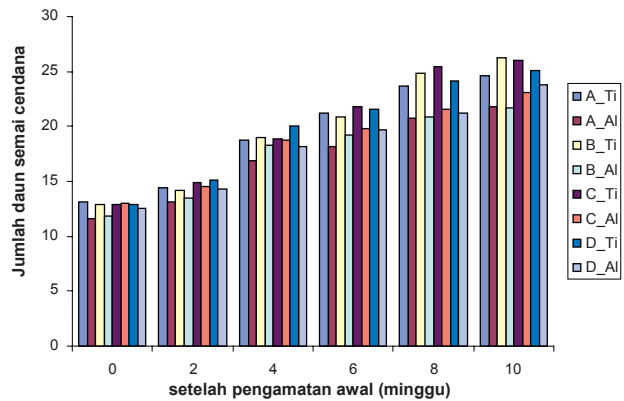
Tabel 5. Hasil Uji BNT faktor pohon induk terhadap laju pertumbuhan jumlah daun semai cendana

Pohon Induk	Rerata				
	Minggu setelah pengamatan awal				
	2	4	6	8	10
Tialai	1,712 a	6,217 a	8,442 a	11,600 a	12,550 a
Alas	1,650 a	5,767 a	6,977 b	8,876 b	10,368 b

Keterangan: Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom artinya berbeda tidak nyata pada taraf 5%

Pada Tabel 5 tersebut diketahui bahwa pada periode 2 dan 4 minggu setelah pengamatan awal laju pertumbuhan jumlah daun semai cendana dari pohon induk Tialai berbeda tidak nyata namun cenderung lebih banyak daripada jumlah daun pada semai dari pohon induk Alas. Pada periode pengamatan 6, 8 dan 10 minggu setelah pengamatan awal laju pertumbuhan jumlah daun semai cendana dari pohon induk Tialai cenderung lebih tinggi dan berbeda nyata dengan semai cendana dari pohon induk Alas.

Pada Gambar 5 disajikan laju pertumbuhan jumlah daun semai cendana dari kedua pohon induk (Tialai dan Alas) baik yang dipupuk maupun tidak dipupuk dengan pupuk daun Bayfolan. Dari Gambar 5 diketahui bahwa laju pertumbuhan jumlah daun semai cendana dari pohon induk Tialai cenderung lebih tinggi daripada semai cendana dari pohon induk Alas. Pada periode 6, 8 dan 10 minggu setelah pengamatan awal diketahui terdapat perbedaan jumlah daun yang mencolok dan berbeda nyata antara semai cendana dari pohon induk Tialai dan Alas.



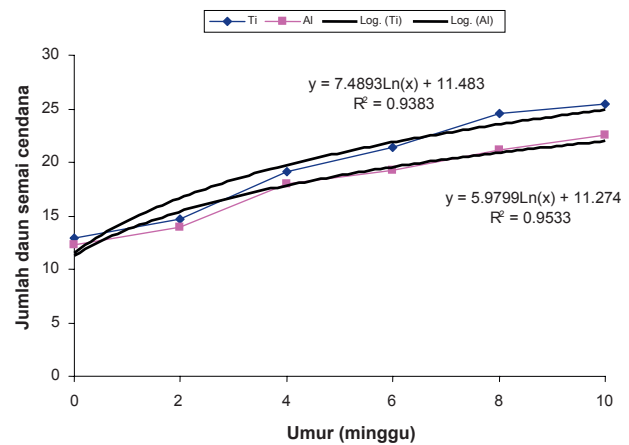
Gambar 5. Pertumbuhan jumlah daun semai cendana dari pohon induk Tialai dan Alas

Melalui analisis dugaan model pertumbuhan logistik diperoleh nilai R² (koefisien determinasi) > 90%, untuk kedua pohon induk tersebut (Tabel 6). Perolehan nilai R² yang besar berarti dugaan model pertumbuhan logistik yang diperoleh sesuai dengan pola asli pertumbuhan jumlah daun semai cendana.

Tabel 6. Persamaan model logistik pertumbuhan jumlah daun semai cendana dari pohon induk Tialai dan Alas

Pohon Induk	Persamaan Model Pertumbuhan	R ²
Tialai	$Y = 7,4893 \text{ Ln}(X) + 11,483$	0,9383
Alas	$Y = 5,9799 \text{ Ln}(X) + 11,274$	0,9533

Perbedaan model logistik pertumbuhan jumlah daun semai cendana dari kedua pohon induk disajikan melalui kurva pertumbuhan jumlah daun semai cendana pada Gambar 6.



Gambar 6. Kurva model pertumbuhan jumlah daun semai cendana dari pohon induk Tialai dan Alas.

Pada Gambar 6 diketahui bahwa semenjak minggu ke-4, semai cendana dari pohon induk Tialai memiliki laju pertumbuhan jumlah daun semai cendana yang lebih tinggi daripada semai cendana yang berasal dari pohon induk Alas sehingga terjadi pemisahan yang jelas pada kurva pertumbuhan jumlah daun.

PEMBAHASAN

Pemberian pupuk daun Bayfolan (dengan 3 level dosis) pada semai cendana yang berumur kurang lebih 3–4 bulan setelah berkecambah tidak memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan semai cendana. Hal yang sama dilaporkan juga oleh Hirano (1990) bahwa pemupukan daun dan pemupukan amonium pada semai cendana tidak memberikan pengaruh pada pertumbuhan semai cendana, namun ia tidak memberikan alasannya. Leopold dan Kriedemann (1975) mengatakan bahwa penghambat masuknya zat kimia ke dalam daun karena pada permukaan daun terdapat lapisan kutikula yang mengandung lilin yang terbentuk dari senyawa lemak alkohol dan ester. Hal ini didukung oleh Chibnall *et al.* (1937) yang telah mengisolasi senyawa lilin dari daun cendana. Oleh karena itu, dapat dipahami bahwa perlakuan pemupukan daun tidak berpengaruh pada pertumbuhan semai cendana karena kehadiran zat lilin pada lapisan kutikula daun cendana. Lapisan kutikula yang mengandung lilin menjadi penghalang masuknya zat kimia pupuk daun ke dalam mulut daun (stomata).

Pemakaian dosis pemupukan Bayfolan disesuaikan dengan dosis yang dianjurkan dan ada variasi dosis yang lebih rendah dan lebih tinggi. Variasi dosis tersebut tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan semai cendana dari kedua pohon induk tersebut. Oleh karena itu, dapat dipahami juga bahwa penggunaan pupuk daun Bayfolan dengan berbagai dosis tidak berpengaruh pada pertumbuhan semai cendana. Pertumbuhan semai cendana hanya dipengaruhi pohon induknya. Wawo (2008) mengungkapkan bahwa perkecambahan biji dan pertumbuhan semai cendana dipengaruhi oleh pohon induk sebagai sumber benih (biji).

Setiap pohon induk menghasilkan benih atau biji yang memiliki sifat-sifat unggul yang berbeda satu dengan yang lain seperti kandungan kimia dalam biji (Mahdi, 1986). De la Cruz (1982 *dalam* Mahdi, 1986) melaporkan bahwa komposisi kimia dalam benih/biji dikendalikan oleh faktor genetika sedangkan jumlah dari masing-

masing komponen kimia tersebut dipengaruhi oleh faktor lingkungan, lokasi tempat tumbuh pohon induk dan iklim. Dengan demikian kuat dugaan bahwa benih cendana yang berasal dari pohon induk Tialai memiliki kualitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan benih/biji yang berasal dari pohon induk Alas sehingga pertumbuhan semai asal pohon induk Tialai lebih menonjol dibandingkan dengan semai yang berasal dari pohon induk Alas. Soerianegara (1970 *dalam* Effendi, 1992) menguraikan bahwa setiap jenis pohon termasuk cendana mempunyai variasi dan perbedaan sifat. Variasi tersebut adalah variasi geografis dari pohon induk, variasi lokal, variasi antarpohon dan variasi dalam pohon itu sendiri. Variasi-variasi ini terjadi karena pengaruh lingkungan dan genetiknya. Barrett (1985 *dalam* Suriamihardja, 1992) mengatakan bahwa pohon cendana memiliki keragaman yang besar antara satu pohon dengan pohon yang lain yang berpengaruh pada perkecambahan biji dan pertumbuhan bibit (semai) cendana. Oleh karena itu, perbedaan laju pertumbuhan semai cendana antara semai cendana dari pohon induk Tialai dan Alas disebabkan oleh faktor genetika dan lingkungan pohon induk itu sendiri. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pohon induk cendana adalah tanah, keanekaragaman inang, dan kondisi iklim pada saat musim berbuah.

Laju pertumbuhan tinggi semai-semai cendana dari pohon induk Tialai juga bervariasi mendahului pertumbuhan tinggi semai-semai cendana dari pohon induk Alas antara 2 minggu hingga 8 minggu setelah pengamatan awal (Gambar 3). Hal ini terjadi karena adanya variasi dalam pohon induk itu sendiri yang menyebabkan benih/biji yang dihasilkan juga tidak seragam (Barrett, 1985 *dalam* Suriamihardja, 1992).

Model pertumbuhan semai cendana dalam polibag dari kedua pohon induk baik yang dipupuk maupun tidak dipupuk pada umumnya mengikuti model pertumbuhan logistik. Kecocokan model logistik tersebut berdasarkan pada perolehan koefisien determinasi semakin tinggi koefisien determinasi maka model pertumbuhan logistik semakin sesuai dengan pertumbuhan nyata semai cendana. Dalam penelitian ini koefisien determinasi lebih besar dari 0,90 yang berarti model pertumbuhan logistik tinggi semai dan jumlah daun semai sesuai dengan model pertumbuhan nyata semai cendana. Sitompul dan Guritno (1995) menjelaskan bahwa model pertumbuhan logistik tergantung pada vigor dari semai tersebut yang dikendalikan oleh genetiknya sendiri dan substrat sebagai media tumbuh bagi semai tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Kepala Dinas Kehutanan Kabupaten Belu dan karyawan/karyawati Kebun Benih Kian Rai Ikun, Belu yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

KEPUSTAKAAN

- Bradnock WT, 1975. Vigour of Seed. In *Advances in Research and Technology of Seeds*. Part 1. Center for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen. 73–80.
- Chibnall AC, Piper SH, El Mangouri HA, Williams EF dan Iyengar AVV, 1937. The Wax From The Leaf of Sandal (*Santalum labum L.*). *Biochem. J.* 31(11): 1981–6.
- Esau K, 1977. *Anatomy of Seed Plants*. John Wiley dan Sons Inc., Canada. 550.
- Fox JED dan Barrett DR, 1994. Silvicultural Characteristics Associated with the Ecology and Parasitic Habit of Sandalwood. In *Sandalwood Seed Nursery and Plantation Technology. Proceedings of A Regional Workshop for Pacific Island Countries*. Organized and Sponsored By Cirad Foret New Caledonia, Australian Center for International Agricultural Research and South Pacific Forestry Development Programme. Noumea, New Caledonia. 119–40.
- Hirano RT, 1990. Propagation of Santalum, Sandalwood Tree. In *Proceedings of the Symposium on Sandalwood in the Pacific. Honolulu, Hawaii*. Pacific Southwest Research Station, Forest Service, Department of Agriculture, United States. 43–45.
- Leopold AC dan Kriedemann PE, 1975. *Plant Growth and Development*. Second Edition. McGraw-Hill. Inc. USA. 545.
- Lingga P dan Marsono, 2006. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. 150.
- Mahdi A, 1986. The Biology of Santalum album Seed with Special Emphasis on Its Germination Characteristics. *Biotrop Technical Buletin I(I)*: 1–9.
- Rahayu S, Wawo AH, Van Noordwijk M dan Hairiah K, 2002. Cendana: Deregulasi dan Strategi Pengembangannya. World Agroforestry Centre. ICRAF, Bogor. 60.
- Salisbury FB dan Ross C, 1969. *Plant Physiology*. Wadsworth Publishing Company Inc. Belmont, California. 747.
- Sitompul SM dan Guritno B, 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. 412.
- Surata, IK, Sutrisno E, dan Sinaga M, 1994. Utilization and Conservation of Sandalwood in Nusa Tenggara Timur, Indonesia In *Sandalwood Seed Nursery and Plantation Technology Proceedings of A Regional Workshop for Pacific Island Countries*. Organized and Sponsored By Cirad Foret New Caledonia, Australia Center for International Agricultural Research and South Pacific Forestry Development Programme. Noumea, New Caledonia. 183–9.
- Suriamihardja S, 1992. Pengembangan Penelitian dan Pengembangan Cendana di Nusa Tenggara. Balai Penelitian Kehutanan, Kupang. 29.
- Wawo AH dan Abdulhadi R, 2006. Agroforestri Berbasis Cendana. Sebuah Paradigma Konservasi Flora Berpotensi di Lahan Kering. NTT. LIPI Press. 72.
- Wawo AH, 2006. Penerapan Model Agroforestri Berbasis Cendana di Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur. *Dalam Pengembangan Wilayah Perbatasan Nusa Tenggara Timur Melalui Penerapan Teknologi*. Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna, LIPI. Subang, LIPI Press. 75–86.
- Wawo AH; 2008. Studi Perkecambah Biji dan Pola Pertumbuhan Semai Cendana (*Santalum album L.*) dari Beberapa Pohon Induk di Kabupaten Belu, NTT. *Biodiversitas*. 9(2): 117–22.

Reviewer: **Prof. Dr. Santoso**