

**VARIASI GENETIK PERTUMBUHAN SEMAI PADA UJI PROVENAN NYAMPLUNG
(*Calophyllum inophyllum*) DARI DELAPAN PULAU
DI INDONESIA**

*Genetic Variation of Seedling Growth in Provenance Trial of Nyamplung
(Calophyllum inophyllum) from Eight Islands in Indonesia*

Tri Maria Hasnah dan/and Eritrina Windyarini

Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan
Jl. Palagan Tentara Pelajar Km 15, Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta.
Email: triemaria@yahoo.com

Naskah Masuk : 18 Agustus 2014; Naskah direvisi : 19 Agustus 2014; Naskah diterima : 07 Nopember 2014

ABSTRACT

Nyamplung (Calophyllum inophyllum) as one of Non Timber Forest Product (NTFP) species has a potential use as a biofuel which recently has been developed to support the government's national energy policy. Improving seed sources of Nyamplung in both their quality and quantity to provide raw materials is urgently needed. This study was aimed to determine the genetic variation of Nyamplung seedling growth from 8 islands in Indonesia as an initial information for the selection of the provenance test. The experiment was conducted using RCBD which was consisting of 8 provenances (@ 25 seedlings) with 6 replications (blocks) in total was 1200 seedlings. The provenances where the seeds were collected were Gunung Kidul (Java), Padang (Sumatera), Ketapang (Kalimantan), Madura (Madura), Dompu (Sumbawa), Selayar (Sulawesi), Bali (Bali) and Yapen (Papua). The height, diameter, sturdiness and seedling survival rates were observed every month until the seedlings were ready for planting (6 months). Results showed that the seedlings survival rates of Nyamplung from 8 islands in Indonesia was significantly different between provenances, with a range of 56% (Bali) - 97% (Padang) at the age of 6 months. Each provenance took about 2 months to adapt in the nursery. Seedlings growth from Ketapang provenance had a good performance among the eight islands in Indonesia with 50,16 cm of seedlings height, 6,49 mm of seedlings diameter and 6,49 cm/mm of seedling sturdiness.

Keywords: Genetic variation, Indonesia, nyamplung, seedling.

ABSTRAK

Nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) menjadi salah satu jenis HHBK yang berpotensi sebagai biofuel mulai banyak dikembangkan untuk mendukung kebijakan energi nasional pemerintah. Adanya sumber benih Nyamplung sebagai penyedia bahan baku menjadi kebutuhan mendesak. Peningkatan kualitas dan kuantitas sumber benih membutuhkan serangkaian uji-uji pemuliaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi genetik pertumbuhan semai Nyamplung dari 8 pulau di Indonesia sebagai informasi awal bagi seleksi dalam uji provenan/ras lahan yang akan dilakukan. Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Berblok (RCBD) yang terdiri atas 8 provenan (@25 semai) dengan 6 ulangan (blok), sehingga total ada 1200 semai. Provenan tersebut berasal dari Gunung Kidul (Jawa), Padang (Sumatera), Ketapang (Kalimantan), Madura (Madura), Dompu (Sumbawa), Selayar (Sulawesi), Bali (Bali), dan Yapen (Papua). Karakter yang diamati adalah tinggi, diameter, kekokohan semai dan persen hidup yang dilakukan setiap bulan hingga semai siap tanam (6 bulan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa persen jadi semai Nyamplung dari 8 pulau di Indonesia berbeda nyata antar provenan, dengan kisaran 56,00% (Bali) - 96,67% (Padang) pada umur 6 bulan. Masing-masing provenan membutuhkan waktu rata-rata 2 bulan untuk beradaptasi di persemaian (persen jadi semai stabil pada bulan ke-3). Pertumbuhan semai dari Provenan Ketapang menjadi yang terbaik dari 8 pulau di Indonesia (tinggi semai 50,16 cm, diameter semai 7,79 mm dan kekokohan semai 6,49 cm/mm).

Kata kunci: Indonesia, nyamplung, semai, variasi genetik.

I. PENDAHULUAN

Krisis energi dunia yang terjadi pada dekade terakhir telah mendorong pengembangan energi alternatif (biofuel) yang berasal dari sumberdaya energi terbarukan (*renewable resources*). Untuk mendorong pengembangan energi alternatif ini, pemerintah telah mengeluarkan Kebijakan Energi Nasional yang diantaranya menetapkan target produksi biofuel pada tahun 2025 sebesar 5% dari total kebutuhan energi minyak nasional dan menugaskan Kementerian Kehutanan untuk memberikan kontribusinya dan berperan aktif dalam pengembangan bahan baku biofuel (ESDM, 2006).

Nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) sebagai salah satu jenis HHBK yang berpotensi sebagai biofuel mulai banyak dikembangkan untuk mendukung kebijakan pemerintah tersebut. Hal ini dikarenakan pemanfaatan biji Nyamplung sebagai bahan baku biofuel termasuk dalam kategori energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan, dapat diperbarui (*renewable energy*) dan dalam pemanfaatannya tidak berkompetisi dengan pangan. (Leksono dkk, 2010).

Beberapa keunggulan nyamplung ditinjau dari prospek pengembangan dan pemanfaatan lain, antara lain adalah tanaman nyamplung tumbuh dan tersebar merata secara alami di Indonesia; regenerasi mudah dan berbuah sepanjang tahun menunjukkan daya survival yang tinggi terhadap lingkungan; tanaman

relatif mudah budidayakan baik tanaman sejenis (*monoculture*) atau hutan campuran (*mixed-forest*); cocok di daerah beriklim kering, permudaan alami banyak, dan berbuah sepanjang tahun; hampir seluruh bagian tanaman nyamplung berdayaguna dan menghasilkan bermacam produk yang memiliki nilai ekonomi; tegakan hutan Nyamplung berfungsi sebagai pemecah angin (*wind breaker*) untuk tanaman pertanian dan konservasi sempadan pantai; dan pemanfaatan biofuel nyamplung dapat menekan laju penebangan pohon hutan sebagai kayu bakar; produktivitas biji lebih tinggi dibandingkan jenis lain (Jarak pagar 5 ton/ha; sawit 6 ton/ha; nyamplung 20 ton/ha). (Masyhud, 2009). Selain itu Nyamplung juga memiliki keunggulan kompetitif di masa depan, antara lain biodiesel nyamplung dapat digunakan sebagai pencampur solar dengan komposisi tertentu, bahkan dapat digunakan 100% apabila teknologi pengolahan tepat; kualitas emisi lebih baik dari solar; dan dapat digunakan sebagai biokerosen pengganti minyak tanah. (Bustomi dkk, 2008).

Berkaitan dengan pengembangan Nyamplung tersebut, adanya sumber benih Nyamplung sebagai penyedia bahan baku menjadi kebutuhan yang mendesak. Sumber benih Nyamplung yang sudah tersedia saat ini masih pada tingkatan yang paling rendah. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk meningkatkan kualitas sumber benih dan kuantitas serta kualitas benih yang dihasilkan

(Leksono dkk, 2009). Peningkatan kualitas dan kuantitas sumber benih membutuhkan serangkaian uji-uji pemuliaan. Salah satunya melalui uji provenan/ras lahan dari sebaran alamnya. Tahapan awal dari uji provenan/ras lahan adalah persiapan bibit di persemaian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi genetik pertumbuhan semai Nyamplung dari 8 pulau di Indonesia sebagai informasi awal bagi seleksi dalam uji provenan/ras lahan yang akan dilakukan.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di persemaian Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Yogyakarta. Secara

geografis lokasi penelitian berada pada 7°40'35" dan 110°23'23"BT, dan secara administratif berada di Desa Purwobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, Provinsi DIY. Lokasi penelitian berada pada 287 mdpl, curah hujan rata-rata 1.878 mm/tahun, suhu rata-rata 27°C dan kelembaban relatif 73%. (Mashudi, 2009). Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei - Oktober 2012.

Bahan yang digunakan adalah semai Nyamplung dari 8 Pulau Indonesia (Tabel 1), media semai (topsoil dan kompos dengan perbandingan 1:1), pupuk daun, fungisida dan insektisida. Sedangkan alat yang digunakan adalah penggaris, kaliper digital, label, alat tulis dan kamera.

Tabel (Table) 1. Informasi asal populasi pada uji provenan nyamplung dari 8 pulau di Indonesia (*Information of origin populations in provenance trial of nyamplung from 8 islands in Indonesia*)

Plot (Plot)	Provenan (Provenance)	Pulau (Island)
1	Watusipat, Gunung Kidul, DIY	Jawa
2	Sumenep, Madura, Jawa Timur	Madura
3	Selayar, Sulawesi Selatan	Sulawesi
4	Pariaman, Padang, Sumatra Barat	Sumatera
5	Ketapang, Kalimantan Barat	Kalimantan
6	Dompu, Sumbawa, NTB	Sumbawa
7	Yapen, Papua	Papua
8	Bali Timur, Bali	Bali

Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Berblok (RCBD) yang terdiri atas 8 provenan (@25 semai) dengan 6 ulangan (blok), sehingga total ada 1200 semai. Karakter yang diamati adalah

tinggi, diameter, kekokohan semai dan persen hidup yang dilakukan setiap bulan hingga semai siap tanam (6 bulan). Pengukuran tinggi dilakukan pada pangkal batang sampai dengan ujung batang pada titik tumbuhnya. Pengukuran

diameter dilakukan pada pangkal batang. Kekokohan semai diukur dengan membandingkan tinggi (cm) dan diameter (mm).

Analisis keragaman genetik untuk pertumbuhan tinggi dan diameter semai menggunakan model linier sbb.:

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + P_j + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} : variabel yang diukur

μ : rata-rata populasi

B_i : pengaruh blok ke- i

P_j : pengaruh provenan/ras lahan ke- j

ϵ_{ijk} : random error pada blok ke- i dan provenan/ras lahan ke- j , pada ulangan ke- k

Sedangkan analisis keragaman genetik untuk persen hidup semai menggunakan model linier sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + P_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} : variabel yang diukur

μ : rata-rata populasi

P_i : pengaruh provenan/ras lahan ke- i

ϵ_{ij} : random error pada provenan/ras lahan ke- i , pada ulangan ke- j

Data persen hidup sebelum dilakukan analisis varian dilakukan transformasi ke dalam bentuk *arcus sinus*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

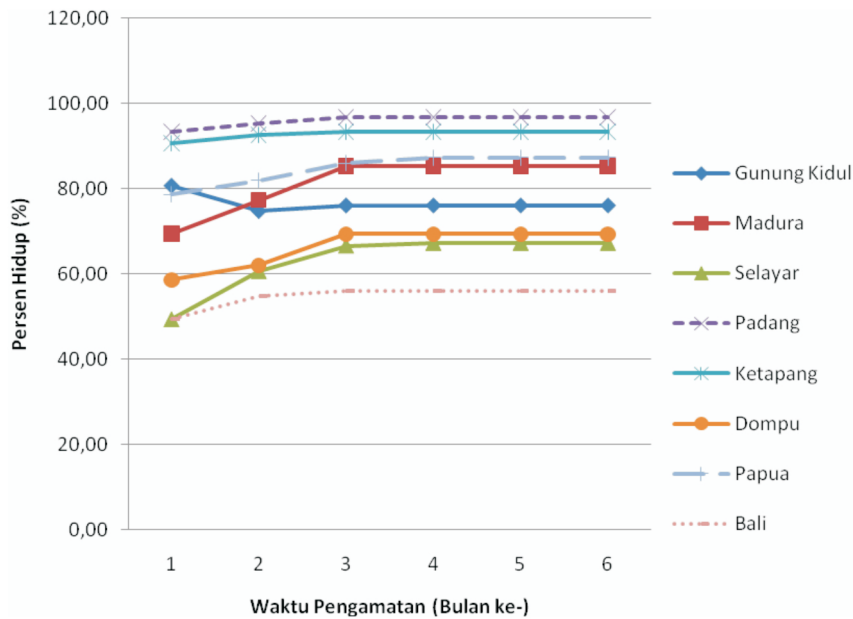
1. Persen Jadi Semai

Persen jadi semai selama 6 bulan di persemaian secara konsisten berbeda sangat nyata antar provenan pada taraf uji 1% (Tabel 2). Variasi persen jadi semai masing-masing provenan tersaji pada Gambar 1. Secara umum persen jadi semai meningkat dari bulan ke-1 hingga bulan ke-3, kemudian stabil pada bulan ke 4, 5 dan 6 di persemaian. Sejak awal hingga akhir pengamatan, provenan Padang dan Ketapang memiliki persen jadi di atas 90% dan menjadi yang terbaik dibanding provenan lainnya. Sedangkan Bali memiliki persen jadi terendah dengan kisaran 49 - 56%.

Tabel (Table) 2. Analisis varian persen jadi semai pada uji provenan Nyamplung dari 8 pulau di Indonesia selama 6 bulan di persemaian (*Analysis of variance of germination rate in provenance trial of Nyamplung from 8 Islands in Indonesia*)

Sumber Variasi (Source)	Db (Df)	Rata-rata kuadrat (bulan ke-) (Mean square (month-))					
		1	2	3	4	5	6
Provenan	7	0,4490**	0,4162**	0,4287**	0,4288**	0,4288**	0,4288**
Error	40	0,0264	0,0322	0,0481	0,0482	0,0482	0,0482
Total	47						

Keterangan (Remarks) : * Nyata (significant) 95%, ** Sangat nyata (Very significant)



Gambar (Figure) 1. Persen jadi semai pada uji provenan Nyamplung dari 8 pulau di Indonesia (*Seedling survival rate in provenance trial of nyamplung from 8 islands in Indonesia*)

1. Pertumbuhan

Hasil analisis varian pertumbuhan tinggi semai (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan provenan memberikan pengaruh yang berbeda nyata selama 6 bulan pengamatan di per-semaian. Provenan menunjukkan perbedaan

sangat nyata sejak awal pengamatan. Bali dan Ketapang merupakan provenan yang memiliki rata-rata tinggi terbaik, yaitu 50,82 cm dan 50,16 cm pada akhir pengamatan (bulan ke-6). Provenan Madura memiliki rata-rata tinggi terkecil sejak awal hingga akhir pengamatan (Gambar 1).

Tabel (Table) 3. Analisis varian tinggi semai pada uji provenan Nyamplung dari 8 pulau di Indonesia selama 6 bulan di persemaian (*Analysis of variance in seedling height of provenance trial of nyamplung from 8 islands in Indonesia*)

Sumber Variasi (Source)	Db (Df)	Rata-rata kuadrat (bulan ke-) (Mean square (month-))					
		1	2	3	4	5	6
Blok	5	3,3451 *	9,0258 **	16,2603 **	11,6291 **	10,1149 **	18,9739 **
Provenan	7	18,1085 **	31,6553 **	44,1032 **	43,8560 **	43,1007 **	41,6979 **
Error	35	0,9733	0,9101	2,0235	2,1757	2,0323	1,9916
Total	47						

Keterangan (Remarks) : * Nyata (significant) 95%, ** Sangat nyata (Very significant)

Tabel (Table) 4. Uji lanjut (LSD) tinggi semai pada uji provenan Nyamplung dari 8 pulau di Indonesia selama 6 bulan di persemaian (*LSD (Limited Square Difference) test of seedling height in provenance trial of nyamplung from 8 islands in Indonesia for 6 months in nursery*)

Provenan (Provenance)	Tinggi (cm) (Height (cm)) bulan ke- (month-)											
	1		2		3		4		5		6	
Gunung												
Kidul	10,07	abc	14,60	abcde	22,01	abcde	29,69	abcde	36,90	Abcde	45,10	abcde
Madura	7,34	abcde	14,27	abcde	20,48	abcde	28,21	abcde	35,63	Abcde	44,02	abcde
Selayar	7,91	abcde	14,42	abcde	20,60	abcde	28,35	abcde	35,85	Abcde	44,28	abcde
Padang	11,13	ab	17,32	abcd	24,70	abc	32,50	abc	39,89	Abc	48,23	abc
Ketapang	12,80	a	19,31	ab	26,87	ab	34,51	ab	41,87	ab	50,16	ab
Dompu	9,58	abc	16,55	abcd	22,62	abcd	30,34	abcd	37,83	Abcd	46,25	abcd
Papua	8,99	abcd	18,39	Abc	25,25	abc	33,00	abc	40,33	Abc	48,51	abc
Bali	9,51	abc	20,11	a	27,44	a	35,17	a	42,55	a	50,82	a

Analisis varian pada pertumbuhan diameter (Tabel 4) memiliki kecenderungan/trend yang sama dengan pertumbuhan tinggi, dimana perlakuan provenan memberikan pengaruh yang sangat nyata selama 6 bulan di persemaian.

Dari Tabel 6 diketahui bahwa provenan Padang memiliki rata-rata diameter terbaik, yaitu 7,88 mm pada akhir pengamatan. Sedangkan rata-rata diameter yang paling rendah dimiliki oleh provenan Selayar sebesar 6,98 mm.

Tabel (Table) 5. Analisis varian diameter semai pada uji provenan nyamplung dari 8 pulau di Indonesia selama 6 bulan di persemaian (*Analysis of variance of seedling diameter in provenance trial of nyamplung from 8 islands in Indonesia*)

Sumber Variasi (Source)	Db (Df)	Rata-rata kuadrat (bulan ke-) (Mean square (month-))					
		1	2	3	4	5	6
Blok	5	0,0810 *	0,6059 **	0,6360 **	3,0091 **	3,3025 **	2,4106 **
Provenan	7	0,1387 **	0,2587 **	0,6246 **	0,6313 **	0,6308 **	0,6417 **
Error	35	0,0234	0,0507	0,0763	0,0811	0,0802	0,0810
Total	47						

Keterangan (Remarks) : * Nyata (significant) 95%, ** Sangat nyata (Very significant)

Tabel (Table) 6. Uji lanjut diameter semai pada uji provenan Nyamplung dari 8 pulau di Indonesia selama 6 bulan di persemaian (*LSD (Limited Square Difference) test of seedling diameter in provenance trial of Nyamplung from 8 islands in Indonesia*)

Provenan (Provenance)	Diameter (mm) (<i>Diameter (mm)</i>) bulan ke- (<i>month-</i>)											
	1		2		3		4		5		6	
Gunung												
Kidul	2,94	abcd	4,06	abc	4,87	ab	5,88	ab	6,59	ab	7,68	ab
Madura	2,76	abcde	3,80	abcde	4,42	abcd	5,41	abcd	6,12	Abcd	7,22	abcd
Selayar	2,81	abcde	3,63	abcde	4,17	abcd	5,16	abcd	5,88	Abcd	6,98	abcd
Padang	3,03	ab	4,21	a	5,06	a	6,06	a	6,77	a	7,88	a
Ketapang	2,95	abc	4,15	ab	4,99	a	5,97	ab	6,69	ab	7,79	a
Dompu	2,65	abcde	3,77	abcde	4,34	abcd	5,34	abcd	6,06	Abcd	7,14	abcd
Papua	3,12	a	3,95	Abcd	4,63	abc	5,65	abc	6,37	Abc	7,46	abc
Bali	2,96	abc	4,04	abc	4,82	ab	5,80	ab	6,53	ab	7,62	ab

Pengamatan terhadap kekokohan semai juga memperlihatkan trend/kecenderungan yang sama dengan parameter pengamatan lainnya. Perlakuan provenan dari awal hingga akhir pengamatan telah memberikan beda

sangat nyata terhadap kekokohan semai. Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kekokohan semai dari 8 provenan Nyamplung di Indonesia bervariasi dengan kisaran 6,05 - 6,77 cm/mm pada bulan ke-6.

Tabel (Table) 7. Analisis varian kekokohan semai pada uji provenan nyamplung dari 8 pulau di Indonesia selama 6 bulan di persemaian (*Analysis of variance of seedling sturdiness in provenance trial of nyamplung from 8 populations in Indonesia*)

Sumber Variasi (Source)	Db (Df)	Rata-rata kuadrat (bulan ke -) (<i>Mean square (month -)</i>)					
		1	2	3	4	5	6
Blok	5	0,2077 ^{ns}	0,7937 [*]	1,9543 ^{**}	5,0132 ^{**}	4,4994 ^{**}	3,0011 ^{**}
Provenan	7	1,5846 ^{**}	1,6276 ^{**}	1,1899 ^{**}	0,8008 ^{**}	0,6388 ^{**}	0,4501 ^{**}
Error	35	0,0869	0,2496	0,3195	0,1831	0,1326	0,0982
Total	47						

Keterangan (Remarks) : * Nyata (*significant*) 95%, ** Sangat nyata (*Very significant*), ^{ns}Tidak berbeda nyata (*not significant*)

Tabel (Table) 8. Uji lanjut kekokohan semai pada uji provenan Nyamplung dari 8 pulau di Indonesia selama 6 bulan di persemaian (*LSD (Limited Square Difference) test of seedling sturdiness in provenance trial of Nyamplung from 8 islands in Indonesia*)

Provenan (Provenance)	Kekokohan semai (Seedling sturdiness)											
	Bulan ke - (month -)											
	1		2		3		4		5		6	
Gunung Kidul	3,58	abc	3,83	abc	4,68	abc	5,28	abcde	5,81	abcd	6,05	abc
Madura	2,74	abcde	3,84	abc	4,88	abc	5,37	abcde	5,97	abcd	6,19	abc
Selayar	3,05	abcde	4,08	abc	5,34	ab	5,75	abcde	6,29	abc	6,52	ab
Padang	3,73	ab	4,10	abc	4,90	abc	5,44	abcde	5,96	abcd	6,16	abc
Ketapang	4,43	a	4,69	a	5,43	ab	5,88	abc	6,35	abc	6,49	ab
Dompu	3,70	ab	4,56	ab	5,47	ab	5,85	abcd	6,38	abc	6,59	a
Papua	3,23	abcd	5,10	a	5,95	a	6,29	a	6,72	a	6,76	a
Bali	3,32	abcd	5,09	a	5,75	a	6,14	ab	6,62	ab	6,77	a

B. Pembahasan

1. Persen Jadi Semai

Persen jadi semai Nyamplung bervariasi antar provenan (Gambar 1), dimana asal provenan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Penelitian Hasnah dan Leksono (2012) terhadap Nyamplung dari 6 Populasi Jawa juga menyebutkan bahwa asal provenan/populasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap persen jadi semai selama 6 bulan di persemaian. Hal ini membuktikan bahwa asal provenan/populasi sangat menentukan persen jadi semai Nyamplung. Beberapa penelitian pada jenis lain juga memperlihatkan bahwa provenan sangat mempengaruhi persen jadi semai suatu jenis (Caliskan, 2014; Dlamini, 2010; Andersen, 2008; Munthali *et al.*, 2012).

Trend persen jadi semai cenderung meningkat pada bulan ke-1 dan ke-2 pengamatan, kemudian mulai menjadi stabil pada pengamatan bulan ke-3 hingga ke-6 (akhir

pengamatan). Rangkaian persen jadi semai pada setiap bulan cenderung tetap. Provenan Padang memiliki persen jadi semai terbaik (rangking 1) pada setiap bulan pengamatan, kemudian berturut-turut diikuti oleh provenan Ketapang, Papua, Madura, Gunung Kidul, Dompu, Selayar, dan Bali (rangking 8). Kondisi yang demikian mengindikasikan bahwa masing-masing provenan membutuhkan waktu kurang lebih 2 bulan untuk dapat beradaptasi di persemaian pada awal pertumbuhannya.

Persen jadi semai uji provenan Nyamplung dari 8 pulau di Indonesia pada akhir pengamatan (bulan ke-6) berkisar antara 56% (Bali) hingga 97% (Padang). Kisaran ini lebih lebar dibandingkan dengan persen jadi semai Nyamplung dari 6 Populasi Jawa, yaitu 73% (Purworejo) hingga 94% (Ciamis). Meskipun memiliki kisaran lebih lebar, namun nilai rata-rata keseluruhan provenan dari 8 pulau di Indonesia yaitu 79% lebih kecil dibanding 6

populasi Jawa (86%) (Hasnah dan Leksono, 2012). Secara umum, persen hidup semai dari 8 pulau di Indonesia tersebut termasuk dalam golongan sedang sampai tinggi (>75%), kecuali Bali yang memiliki persen hidup rata-rata <75%. Variasi persen jadi semai nyamplung tersebut diduga karena perbedaan antar provenan. Hal ini dikarenakan semua semai mendapat perlakuan yang sama baik waktu pengunduhan buah maupun penanganan terhadap hama penyakit di persemaian.

2. Pertumbuhan Semai

Pada dasarnya, kualitas semai tidak dapat ditentukan oleh satu karakter saja. Kualitas semai merupakan kombinasi dari tinggi, diameter, nutrisi, kesehatan, serta bentuk dan ukuran perakaran. Semua parameter tersebut secara bersama-sama akan menjadi penentu sejauh mana semai tersebut dapat bertahan di lapangan. Tinggi, diameter, dan kekokohan semai merupakan beberapa parameter yang biasa digunakan untuk menilai kualitas morfologi (*morphological quality*) semai. Morfologi semai menjadi manifestasi dari respon fisiologis semai terhadap faktor lingkungan tempat tumbuhnya (Mexal & Landis, 1990). Haase (2007) juga menyebutkan bahwa tinggi dan diameter semai merupakan parameter yang umum digunakan sebagai standar pertumbuhan di persemaian. Meski belum ada satu faktor utama yang dapat memberikan prediksi sempurna keberhasilan di lapangan, tetapi parameter-parameter tersebut

dapat dikaitkan dengan potensi performa semai di lapangan dengan berbagai cara.

Secara umum perlakuan asal provenan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi, diameter dan kekokohan semai Nyamplung (Tabel 3, 4 dan 5) selama 6 bulan di persemaian. Semua parameter pengamatan juga memiliki trend pertumbuhan yang sama. Beda nyata pengaruh perlakuan provenan sudah terlihat sejak bulan ke-1. Meskipun demikian urutan (rangking) provenan pada tiap parameter yang diamati adalah berbeda (inkonsisten). Hal ini mengindikasikan bahwa asal provenan berpengaruh sangat kuat terhadap pertumbuhan semai Nyamplung di persemaian, dimana masing-masing provenan tersebut memiliki keunggulan sifat pertumbuhan yang berbeda. Faktor lingkungan yang cenderung seragam (homogen) di persemaian semakin menguatkan bahwa adanya keragaman pertumbuhan semai antar provenan disebabkan oleh karakter/sifat yang dibawa benih tersebut dari tempat asalnya (provenan). Terlebih mengingat provenan tersebut berasal dari 8 pulau yang secara geografis letaknya berjauhan antara satu dengan lainnya.

Provenan Ketapang secara konsisten memiliki pertumbuhan tinggi yang terbaik sejak awal hingga akhir pengamatan (Gambar 2). Sedangkan Padang menjadi provenan yang memiliki pertumbuhan diameter terbaik selama 6 bulan di persemaian (Gambar 3). Tinggi merupakan parameter morfologis yang paling mudah diamati (Thompson, 1985). Sifat tinggi

merupakan salah satu sifat aditif yang secara kuat dipengaruhi oleh susunan genetik (Soerianegara *dalam* Jayusman, 2006). Zobel dan Talbert (1984) juga menjelaskan bahwa pada umumnya pertumbuhan tinggi pohon lebih kuat dipengaruhi susunan genetik dibandingkan dengan diameter. Maka dengan membandingkan bibit yang memiliki pertumbuhan tinggi terbaik, asumsinya telah membandingkan bibit dari berbagai provenan yang memiliki susunan genetik pembawa tinggi yang terbaik (Cahyono dan Rayan, 2012). Semai yang lebih tinggi mungkin akan memiliki keunggulan ketika ditanam pada daerah dengan kompetisi gulma, dan mungkin mengindikasikan genetik yang superior (Ritchie *dalam* Haase, 2007).

Pertumbuhan tinggi seringkali berkorelasi kuat dengan diameter, namun tidak dengan parameter lainnya. Sedangkan diameter justru berkorelasi paling kuat dengan karakter morfologis semai karena berkaitan dengan keseluruhan respon morfologis semai terhadap lingkungannya, misalnya parameter berat kering semai. Selain itu diameter juga berkorelasi dengan karakteristik akar (berat dan morfologi) yang sangat menentukan kemampuan semai untuk bertahan hidup (*survival*) di lapangan (Mexal dan Landis, 1990). Thompson (1985) juga menyebutkan bahwa diameter merupakan *single predictor* terbaik terhadap kemampuan bertahan hidup dan tumbuh di lapangan nantinya. Korelasi fisiologis dari diameter adalah sebagai gambaran ukuran

saluran utama untuk dilalui air dari tanah ke daun, dan sebaliknya untuk menyalurkan produk fotosintesa dari daun ke akar. Ukuran diameter yang lebih besar berimplikasi pada perkembangan sistem akar yang baik untuk memenuhi kebutuhan transpirasi (Pinto, 2011).

Provenan dengan pertumbuhan tinggi dan diameter terbaik belum tentu memiliki kekokohan semai terbaik pula. Kekokohan semai merupakan perbandingan tinggi dan diameter. Nilai kekokohan semai Nyamplung dari 8 pulau di Indonesia berkisar antara 6,05 (Gunung Kidul) hingga 6,77 (Bali) pada umur 6 bulan di persemaian. Nilai tersebut tidak jauh berbeda dengan nilai kekokohan semai yang optimum ditanam pada dataran rendah dari hasil penelitian yang dilakukan Hani (2011) yaitu sebesar 6,2 cm/mm. Dorsser (1983) *dalam* Hendromono (2003), menyatakan bahwa nilai kekokohan optimum suatu jenis pada kelas umur tertentu berhubungan dengan lokasi penanaman. Pada lokasi yang silvoklimatnya cocok di dataran rendah, diperlukan bibit dengan nisbah tinggi-diameter lebih besar daripada di lokasi yang lebih tinggi. Haase (2007) menyebutkan bahwa rasio kekokohan semai yang tinggi menunjukkan bahwa bibit terlalu kurus dan rasio kekokohan semai yang rendah menandakan bibit terlalu gemuk. Semakin kokoh semai, maka semakin besar pula peluangnya untuk bertahan di lapangan, terutama pada daerah kering dan berangin.

IV. KESIMPULAN

Persen jadi semai Nyamplung dari 8 pulau di Indonesia berbeda nyata antar provenan, dengan kisaran 56,00% (Bali) - 96,67% (Padang) pada umur 6 bulan. Masing-masing provenan membutuhkan waktu rata-rata 2 bulan untuk beradaptasi di persemaian (persen jadi semai stabil pada bulan ke-3). Pertumbuhan semai dari Provenan Ketapang menjadi yang terbaik dari 8 pulau di Indonesia (tinggi 50,16 cm, diameter 7,79 mm dan kekokohan semai 6,49 cm/mm).

V. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Budi Leksono, MP dan tim penelitian pemuliaan jenis-jenis HHBK prioritas di Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanamana Hutan Yogyakarta atas terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andersen, U.S., Córdova J.P., Nielsen, U.B. & Kollmann, J. 2008. Provenance variation in germination and seedling growth of *Abies guatemalensis* Rehder. *Forest Ecology and Management* 255 (5-6) : 1831-1840.
- Bustomi, S., T. Rostiwati, R. Sudradjat, B. Leksono, A.S. Kosasih, I. Anggraeni, D. Syamsuwida, Y. Lisnawati, Y. Mile, D. Djaenudin, Mahfudz, E. Rahman. 2008. *Nyamplung (Calophyllum inophyllum L.) Sumber Energi Biofuel yang Potensial*. Jakarta: Pusat Informasi Kehutanan.
- Cahyono, Deddy D.N. dan Rayan. 2012. Perbandingan semai empat provenans *Shorea Gysbertsiana* Burck di persemaian. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa*. Volume 6, No. 1. Juni 2012.
- Caliskan, S. 2014. Germination and seedling growth of holm oak (*Quercus ilex L.*): effects of provenance, temperature, and radicle pruning. *Journal of Biogeosciences and Forestry* 7: 103-109.
- Dlamini, C.S. 2010. Provenance and family variation in germination and early seedling growth in *Sclerocarya birrea* sub species *caffra*. *Journal of Horticulture and Forestry* Vol 2 (9) : pp. 229-235.
- ESDM. 2006. *Blueprint* Pengelolaan Energi Nasional 2006 - 2025: Sesuai Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006. Jakarta.
- Hasnah, Tri Maria dan Leksono, Budi. 2012. Variasi genetik pertumbuhan semai, kandungan nitrogen jaringan dan klorofil antar populasi Nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) di pulau Jawa. Prosiding Seminar Nasional Hasil Hutan Bukan Kayu: Peranan Hasil Litbang HHBK dalam Mendukung Pembangunan Kehutanan di mataram 12 september 2012.
- Haase, Diane L. 2007. Morphological and physiological evaluations of seedling quality. In: Riley, L. E.; Dumroese, R. K.; Landis, T. D., tech. coords. 2007. *National Proceedings: Forest and Conservation Nursery Associations* 2006. Proc. RMRS-P-50. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. Online: <http://www.rngr.net/nurseries/publications/proceedings>.
- Hani, A. 2011. Pengaruh penyiraman air laut terhadap bibit nyamplung (*Calophyllum inophyllum*). *Tekno Hutan Tanaman* vol 4 (2) : pp. 79-84.
- Hendromono. 2003. Kriteria penilaian mutu bibit dalam wadah yang siap tanam untuk rehabilitasi hutan dan lahan. *Buletin Penelitian dan Pengembangan Kehutanan*. Vol. 4 No 1. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.

- Jayusman. 2006. Evaluasi keragaman genetik bibit surian di persemaian. Wana Benih Vol. 7 No. 1 Juli Tahun 2006. Puslitbang Hutan Tanaman. Yogyakarta.
- Leksono, Budi; Mahfudz, MP; Nurtjahjaningsih, ILG; dan Lisnawati, Yunita. 2009. Modul Pelatihan untuk Pelaksana Pengelolaan Demplot DME Berbasis Hutan Tanaman Nyamplung: Teknik Pengembangan Sumber Benih. Badan Litbang Kehutanan. Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Leksono, Budi; Lisnawati, Yunita; Rahman, Encep; Putri, Kurniawati Purwaka. 2010. Potensi tegakan dan karakteristik enam populasi Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) Ras Jawa. Prosiding Workshop Sintesa Hasil Penelitian Hutan Tanaman. Badan Litbang Kehutanan. Bogor.
- Masyhud. 2009. Siaran Pers Nomor: S.639/PIK-1/2009 : Menhut Resmikan Demplot Desa Mandiri Energi (DME) dari Tanaman Nyamplung (*Calophyllum inophyllum*). Kementerian Kehutanan.
- Mashudi. 2009. Daya trubus pangkasan pulau darat (*Alstonia angustiloba* Miq.) dari populasi lubang linggau, Sumatera Selatan melalui aplikasi variasi media tumbuh dan dosis pupuk NPK. Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian: Status Terkini Penelitian Pemuliaan Tanaman Hutan. BBPBPTH 1 Oktober 2009 halaman 193-198.
- Mexal J.G., Landis T.D. 1990. Target seedling concepts: height and diameter. In: Rose R, Campbell SJ, Landis TD, editors. Target Seedling Symposium: Combined Proceedings of The Western Forest Nursery Associations. 1990 August 13-17; Roseburg, OR. Fort Collins (CO): USDA Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. General Technical Report RM-200. p 17-35.
- Munthali, C.R.Y., Chirwa, P.W. & Akinnifesi, F.K. 2012. Genetic variation among and within provenances of *Adansonia digitata* L. (Baobab) in seed germination and seedling growth from selected natural populations in Malawi. *Agroforestry Systems* 86(3): pp 419-431.
- Pinto, J.R. 2011. Morphology targets: what do seedling morphological attributes tell us? In: Riley LE, Haase DL, Pinto JR, technical coordinators. National Proceedings: Forest and Conservation Nursery Associations 2010. Proc. RMRS-P-65. Fort Collins, CO: USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station: 74-79. Available at: http://www.fs.fed.us/rm/pubs/rmrs_p065.html
- Thompson, B.E. 1985. Seedling morphological evaluation, what you can tell by looking. In Proceedings: Evaluating Seedling Quality: Principles, Procedures, And Predictive Abilities of Major Tests. Workshop held October 16-18, 1984. Forest Research Laboratory, Oregon State University, Corvallis, ISBN 0-87437-000-0.
- Zobel, B.J., J.T. Talbert. 1984. Applied Forest Tree Improvement. John Wiley & Sons Inc. Canada.