

Sumber Asal Benih Tengkawang (*Shorea spp.*) Untuk Konservasi Dan Komoditas Masyarakat Sekitar Hutan

Dedi Setiadi*

Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan
Jl. Palagan Tentara Pelajar Km. 15, Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta 55582

*E-mail: Setiadi2009@yahoo.com

Abstrak – Tengkawang adalah salah satu jenis tumbuhan khas Kalimantan Barat yang biasanya tumbuh di kawasan hutan, secara ilmiah dinamakan *Shorea sp.*, termasuk dalam keluarga tumbuhan Dipterocarpaceae. Ciri utama dari famili ini adalah adanya sayap pada buah yang berfungsi sebagai alat penyebaran benih. Tengkawang juga memiliki banyak manfaat, yaitu biji tengkawang merupakan salah satu Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) yang penting sebagai bahan baku lemak nabati yang bernilai tinggi pengganti coklat yang dapat dimanfaatkan dalam industri kosmetik dan kayunya dimanfaatkan sebagai bahan industri kayu lapis maupun industri kayu gergajian. Kerusakan habitatnya disebabkan karena kebakaran hutan, perambahan hutan, dan penebangan liar, oleh karena itu konservasi untuk upaya penyelamatan dan mendukung program pemuliaan jenis-jenis *shorea* penghasil tengkawang menjadi hal yang sangat mendesak untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi terhadap sumber asal benih yang lebih produktif dimana jenis *shorea* penghasil tengkawang (*S. macrophylla*, *S. gybertsiana*, *S. stenoptera*, *S. pinanga*) dikembangkan serta menambah komoditas masyarakat sekitar hutan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Berblok (RCBD) menggunakan 4 sumber asal benih (1. Gunung Bunga-Kalimantan Barat; 2. Sungai Runtin-Kalimantan Barat; 3. Bukit Baka-Kalimantan Tengah, dan 4. Haurbentes-Jawa Barat), dengan 4 ulangan, 25 pohon per plot dan jarak tanam 5 x 5 meter. Variabel penelitian yang diamati adalah persen hidup, pertumbuhan dan beberapa parameter genetik. Hasil analisis menunjukkan rerata persen hidup tanaman sampai umur 18 bulan sebesar 75,11% berkisar antara 69,84% sampai dengan 84,29%, sedangkan hasil analisis varians terhadap tinggi tanaman dan diameter batang menunjukkan berbeda nyata. Pertumbuhan rerata tinggi tanaman mencapai 86,69 cm dan diameter batang 11,21 mm. Taksiran nilai heritabilitas famili dan individu untuk tinggi secara berurutan adalah ($h^2_f = 0,58$; $h^2_i = 0,34$) dan diameter ($h^2_f = 0,69$; $h^2_i = 0,37$) termasuk klasifikasi tinggi. Korelasi genetik antara sifat tinggi dan diameter cukup kuat sebesar ($r_g = 0,96$). Pada analisis awal jenis *shorea* penghasil tengkawang (*S. macrophylla*, *S. pinanga* dan *S. stenoptera*) dari ras lahan Haurbentes (Jabar) menunjukkan pertumbuhan terbaik.

Kata kunci: heritabilitas, konservasi hutan, korelasi genetik, pertumbuhan, sumber asal benih

1. PENDAHULUAN

Praktek pengelolaan hutan yang tidak memperhatikan aspek kelestarian hutan akan berakibat terhadap menurunnya luas hutan primer dan diduga berpengaruh terhadap penurunan keragaman genetik serta kemungkinan punahnya jenis pohon penghasil tengkawang. Kondisi ini menimbulkan masalah serius untuk kelangsungan produksi kayu dan kelestarian sumber daya alam di masa datang. Sebagai contoh, dengan semakin beraninya penjarah-penjarah masuk ke dalam hutan melakukan penebangan pohon secara semena-mena, tidak saja pohon-pohon besar yang hilang anaknya pun tergilas mati, begitulah keberadaan pohon tengkawang di habitat alaminya saat ini sangat sulit ditemukan dan mulai berkurang populasinya. Biji tengkawang menjadi salah satu Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) merupakan sumber daya hutan yang bernilai ekonomi tinggi. Minyak biji tengkawang digunakan oleh masyarakat lokal sebagai penyedap nasi, tetapi sebagian besar buah tengkawang diekspor untuk pembuatan permen sebagai pengganti mentega dan coklat, untuk pembuatan sabun, bahan kosmetik, obat-obatan dan pakan ternak. *S. Sumatrana* adalah spesies meranti yang bijinya dapat dipakai sebagai sumber penghasil minyak nabati. Daerah penyebarannya meliputi Asia Tenggara yaitu Thailand, Malaysia, Indonesia (Kalimantan dan Sumatera), Serawak, Sabah, & Phillipina. (Winarni *et al.*, 2005; Syahri, 2008). Hasil penelitian lain (Kusumaningtyas *et al.*, 2012) bahwa lemak biji tengkawang bisa juga digunakan sebagai bahan pengawet untuk mie basah dengan ketahanan selama 3 (tiga) hari pada suhu kamar (25⁰C). Selanjutnya dilaporkan juga bahwa hingga saat ini, buah tengkawang dipungut dari pohon yang tumbuh di hutan alam

untuk memenuhi ekspor ke luar negeri dengan harga yang cukup menjanjikan sebagai komoditi non migas. Saat ini jenis tersebut sudah langka karena banyak ditebang dan diperdagangkan kayunya tetapi tidak diimbangi dengan upaya-upaya penanaman agar lestari (Sumadiwangsa, S. 2001).

Pengembangan tengkawang sebagai komoditi hasil hutan bukan kayu bernilai ekonomi tinggi masih terkendala dengan informasi potensi, sebaran jenis yang terbatas dan musim buah yang tidak menentu. Masalah lain adalah penyebaran pohon tengkawang yang terpencah-pencar juga menghambat perdagangan lokal. Sampai saat ini potensi alami jenis-jenis tersebut di Indonesia belum diketahui secara pasti, namun di beberapa tempat di Kalimantan dan Sumatera bagian utara dilaporkan banyak ditumbuhi jenis-jenis tengkawang, kayu tengkawang termasuk ke dalam golongan kayu kelas tiga atau dikenal dengan golongan kayu meranti merah, dan kayunya bernilai ekonomi tinggi (Fajri, 2008). Tengkawang terdiri atas belasan spesies diantaranya jenis yang dilindungi dari kepunahan (UNEP-WCMC 2003, CIFOR 2010). Terkait dengan hal tersebut, Pemerintah telah menerbitkan Peraturan Pemerintah No. 7 tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa, serta SK Menhut No. 261/Kpts-IV/1990 tentang perlindungan pohon tengkawang sebagai tanaman langka, jenis-jenis tersebut diantaranya adalah *Shorea stenoptera*, *S. gyberstiana*, *S. pinanga*, *S. compressa*, *S. seminis*, *S. martiniana*, *S. marcophylla*, *S. mecistopteyx*, *S. beccariana*, *S. micantha*, *S. palembanica*, *S. lepidota*, dan *S. singkawang*.

Tingginya permintaan pasar akan buah tengkawang dan menurunnya ketersediaan pohon penghasil tengkawang di hutan alam menuntut perhatian kita untuk mengkonservasi jenis pohon penghasil tengkawang (Heriyanto & Mindawati, 2008). Sedangkan ancaman kerusakan seperti dikemukakan di atas dikhawatirkan akan menyebabkan menurunnya keragaman genetik dan menyempitnya basis genetik, oleh karena itu maka program konservasi dan rehabilitasi hutan menjadi sangat mendesak untuk dilakukan, termasuk di dalamnya kegiatan konservasi untuk upaya penyelamatan maupun mendukung program pemuliaan jenis-jenis shorea penghasil tengkawang (Lukman & Leksono, 2010). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi terhadap sumber asal benih yang lebih produktif dimana jenis shorea penghasil tengkawang (*S. macrophylla*, *S. gybertsiana*, *S. stenoptera*, *S. pinanga*) dikembangkan serta menambah komoditas masyarakat disekitar hutan.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di stasiun penelitian Meranti di Gunung Dahu, Bogor (Jawa Barat) yang secara administrasi pemerintahan terletak di desa Pabangbon, Kecamatan Leuwiliang, Kabupaten Bogor (Jawa Barat) dan berada di wilayah KRPH Leuwiliang Perum Perhutani Wilayah III, Jawa Barat. Secara geografis terletak pada 06°37' 22,9" Lintang Selatan dan 106° 35' 11,3" Bujur Timur, dengan ketinggian tempat 800 m di atas permukaan laut. Topografi lokasi termasuk miring sampai bergelombang antara 15% - 30 %, jenis tanah latosol, tipe iklim B, kelembaban relatif 80% dengan suhu rata-rata 30°C serta curah hujan 2500 mm/tahun. Penanaman dilakukan bulan Pebruari 2011 dan diamati secara periodik setiap enam bulan selama 18 bulan (Setiadi & Leksono, 2014).

2.2. Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan adalah jenis-jenis shorea penghasil tengkawang yang berasal dari empat sumber asal benih yaitu dua sumber asal benih dari Gunung Bunga dan Sungai Runtin (Kalimantan Barat), satu sumber asal benih dari Bukit Baka (Kalimantan Tengah) dan satu ras lahan dari Haurbentes (Jawa Barat), dengan menggunakan empat jenis shorea penghasil tengkawang (*S. macrophylla*, *S. gybertsiana*, *S. stenoptera* dan *S. pinanga*). Data

spesies-sumber asal benih yang digunakan dalam uji coba ini merupakan hasil eksplorasi pada musim buah raya Meranti pada tahun 2010 (Hakim dkk, 2010). Peralatan yang digunakan adalah galah ukur, kaliper digital, *tally sheet*, dan alat tulis.

2.3. Metode Penelitian

Uji sumber asal benih jenis shorea penghasil tengkawang disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Berblok (RCBD) dengan 4 ulangan, 25 pohon per plot berbentuk bujur sangkar dengan ukuran 5 x 5 pohon dan jarak tanam 5 x 5 meter. Variabel yang dikur pada penelitian ini meliputi persen hidup tanaman di lapangan dan keragaman sifat pertumbuhan. Persen hidup diukur melalui persen hidup tanaman yang dihitung berdasarkan data jumlah tanaman yang hidup pada setiap plot. Sifat pertumbuhan tanaman meliputi sifat tinggi dan diameter tanaman. Tinggi tanaman diukur mulai dari permukaan tanah hingga ujung tanaman, sedangkan diameter diukur pada ketinggian 10 cm di atas permukaan tanah. Pengukuran diameter pada ketinggian 10 cm di atas permukaan tanah dilakukan mengingat sebagian besar tinggi tanaman uji belum mencapai diameter setinggi dada.

2.4. Analisis Data

Analisis data untuk adaptasi tanaman diukur berdasarkan data persen hidup tanaman di lapangan dalam masing-masing plot dengan menggunakan model linier sebagai berikut:

$$Y_{ijkl} = \mu + b_i + p_j + f(p)_{kj} + e_{ijkl}$$

Keterangan :

Y_{ijkl} : pengamatan pada plot ke- l dari famili ke- k dan sumber benih ke- j , dalam blok ke- i ;

μ : nilai rerata umum;

b_i : pengaruh blok ke- i ;

p_j : pengaruh sumber benih ke- j ;

$f(p)_{kj}$: pengaruh famili ke- k yang bersarang pada sumber benih ke- j ;

e_{ijkl} : eror random

Analisis data untuk sifat pertumbuhan tanaman (tinggi dan diameter) dilakukan dengan menggunakan data individual tanaman dengan model linier sebagai berikut:

$$Y_{ijkl} = \mu + b_i + p_j + f(p)_{ik} + bf(p)_{ik} + e_{ijkl}$$

Keterangan :

Y_{ijk} : pengamatan pada plot ke- l dari famili ke- k dan sumber benih ke- j , dalam blok ke- i ;

μ : nilai rerata umum;

b_i : pengaruh blok ke- i ;

p_j : pengaruh sumber benih ke- j ;

$f(p)_k$: pengaruh famili ke- i yang bersarang dalam sumber benih ke- j ;

$bf(p)_{ik}$: pengaruh interaksi blok ke- i pada famili ke- k

e_{ijk} : eror random

Apabila hasil analisis varians menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf uji 5% untuk mengetahui perbedaan di dalam masing-masing perlakuan dan kombinasi perlakuan. Pengamatan terhadap parameter genetik dilakukan dengan menghitung besarnya nilai heritabilitas dan korelasi genetik antar sifat yang diukur. Nilai heritabilitas individu (h_i^2) dan heritabilitas famili (h_f^2) dihitung menggunakan rumus taksiran heritabilitas (Zobel & Talbert, 1984).

$$h_f^2 = \frac{\sigma_f^2}{\sigma_f^2 + (\sigma_{bf}^2) / b + (\sigma_e^2) / nb}$$

$$h_i^2 = \frac{3\sigma_f^2}{3\sigma_f^2}$$

$$\overline{\sigma^2_f + \sigma^2_{bf} + \sigma^2_e}$$

Keterangan	:	
h^2_f	:	nilai heritabilitas famili
h^2_i	:	nilai heritabilitas individu
σ^2_f	:	komponen varians famili
σ^2_{bf}	:	komponen varians interaksi antara blok dan famili
σ^2_e	:	komponen varians error
n	:	rerata harmonik jumlah pohon per plot
b	:	rerata harmonik jumlah blok

Untuk mengetahui korelasi genetik anatar sifat pertumbuhan dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut (Zobel dan Talbert 1984) :

$$r_g = \frac{\sigma_{fxy}}{\sqrt{(\sigma^2_{fx} \cdot \sigma^2_{fy})}}$$

Keterangan	:	
r_g	:	korelasi genetik
$\sigma_{f(x,y)}$:	komponen kovarians untuk sifat x dan y
$\sigma^2_{f(x+y)}$:	komponen varians aditif untuk sifat x dan y
$\sigma^2_{f(x)}$:	komponen varians aditif untuk sifat x
$\sigma^2_{f(y)}$:	komponen varians aditif untuk sifat y

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Persen hidup, Diameter dan Tinggi tanaman

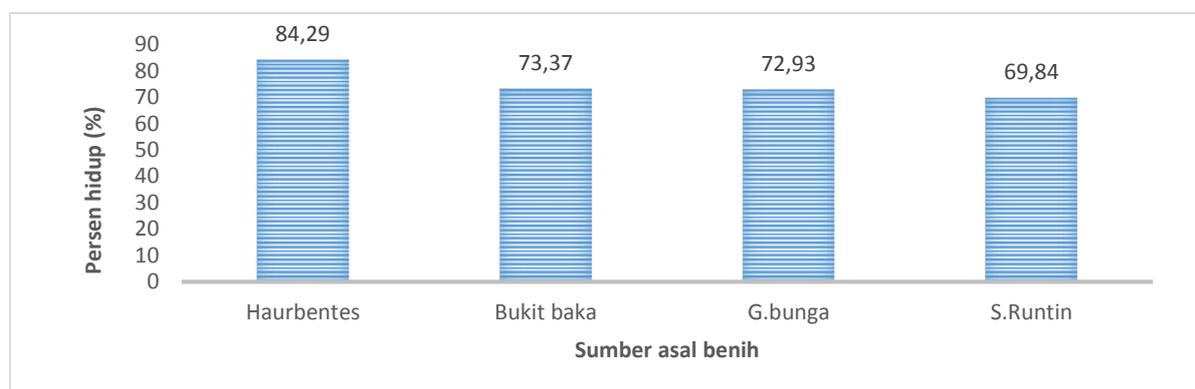
Pulau Kalimantan merupakan habitat alami yang cocok bagi beberapa jenis tengkawang, pertumbuhan jenis ini tersebar di tiga propinsi yaitu Kalimantan Barat, Tengah dan Timur. Selain untuk mendapatkan manfaat bijinya, kayunya juga dimanfaatkan sebagai candangan kayu masyarakat. Pertumbuhan pada dasarnya merupakan hasil berbagai proses fisiologis yang terjadi dalam tumbuh tanaman, yang sekaligus mencerminkan peran faktor genetik yang selalu diwariskan secara turun menurun dari tetua kepada keturunannya dan faktor lingkungan di wilayah tersebut tanaman tumbuh dan berkembang (Na'iem et al., 2005). Evaluasi awal terhadap kemampuan persen hidup sumber asal benih jenis penghasil tengkawang di plot penelitian Gunung Dahu, Bogor, Jawa Barat, dalam bentuk persen hidup tanaman, menunjukkan bahwa jenis shorea penghasil tengkawang dari empat sumber asal benih menunjukkan rerata persen hidup tanaman sampai umur 18 bulan sebesar 75,11% berkisar antara 69,84% sampai dengan 84,29%. Pada penelitian ini sumber asal benih dari Haurbentes (Jabar) tampak memiliki persen hidup tanaman paling tinggi sedangkan yang terendah ditunjukkan sumber asal benih dari Sungai Runtin (Kalimantan Barat). Namun, oleh karena umur tanaman ini masih muda dan masih memungkinkan dilakukan penyiangan, maka angka-angka persen hidup ini masih dapat berubah di masa datang. Hasil analisis varians menunjukkan adanya perbedaan yang nyata diantara sumber asal benih maupun antar famili yang diuji (Tabel 1). Dengan demikian famili-famili yang berasal dari keempat sumber asal benih yakni dua sumber asal benih dari Gunung Bunga dan Sungai Runtin (Kalimantan Barat), satu sumber asal benih dari Bukit Baka (Kalimantan Tengah) dan satu ras lahan dari Haurbentes (Jawa Barat) relatif memiliki kemampuan yang berbeda dalam persen hidup tanaman terhadap kondisi tapak pada plot uji. Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh karena kondisi klimatologis dan geografis keempat sumber asal benih yang masih termasuk dalam kisaran persaratan tumbuh jenis shorea tersebut. Dimana jenis shorea tersebut tumbuh di daerah asalnya (Gunung Bunga, Sungai Runtin (Kalimantan Barat) dan Bukit Baka (Kalimantan Tengah) yaitu pada kisaran ketinggian 77 - 150 mdpl, temperatur udara pada kisaran 260C-310C dengan rata-rata curah hujan 3140-610 mm/th (Setiadi & Leksono, 2014).

Analisis varians terhadap persen hidup tanaman uji sumber asal benih samapai umur 18 bulan setelah penanaman disajikan pada Tabel 1, untuk grafik persentase hidup, pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman ditunjukkan pada Gambar 1, 2 dan 3, sedangkan kondisi plot uji sumber asal benih ditunjukkan pada Gambar 4.

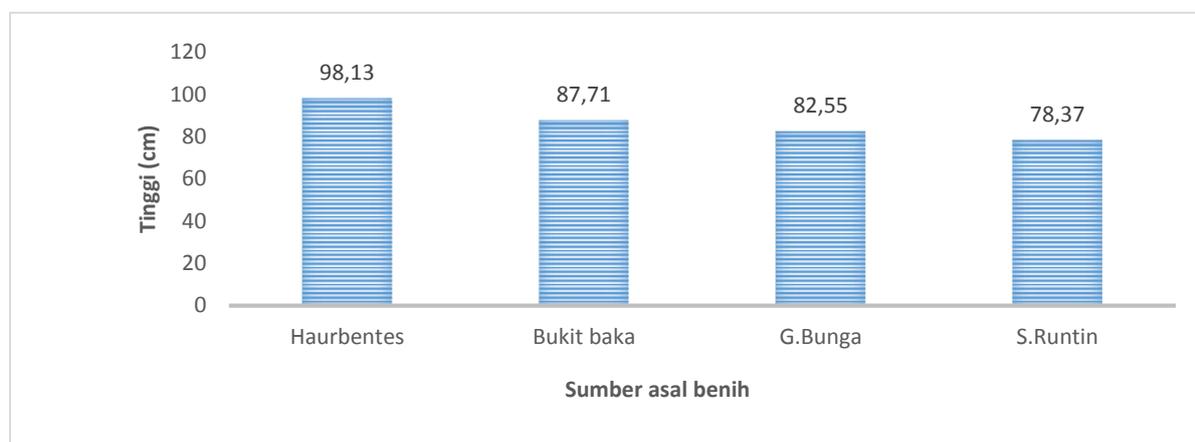
Tabel 1. Analisis varians persen hidup tanaman pada plot uji sumber asal benih umur 18 bulan

Sumber variasi	Derajat bebas (db)	Kuadrat tengah
Blok	3	4409,243**
Sumber asal benih	3	9887,496**
Famili (Sumber asal benih)	7	4290,142**
Eror	1061	710,519
Total	1074	

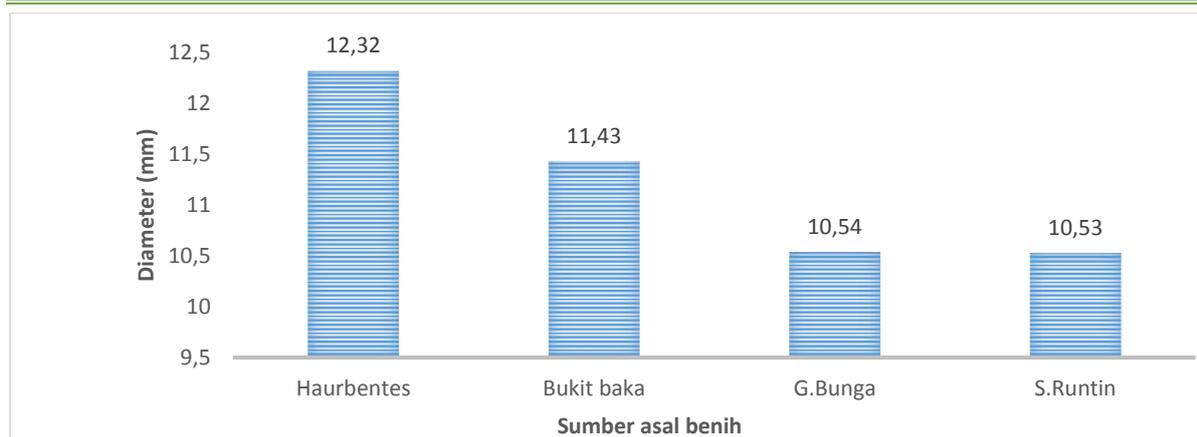
Keterangan: ** : berbeda nyata pada taraf uji 1%



Gambar 1. Persen hidup tanaman pada uji Sumber asal benih tengkawang umur 18 bulan di G. Dahu, Bogor, Jawa Barat.



Gambar 2. Rerata tinggi tanaman pada uji Sumber asal benih tengkawang umur 18 bulan di G. Dahu, Bogor, Jawa Barat.



Gambar 3. Rerata diameter tanaman pada uji Sumber asal benih tengkawang umur 18 bulan di G. Dahu, Bogor, Jawa Barat.



Gambar 4. Plot uji sumber asal benih jenis shorea penghasil tengkawang di G. Dahu, Bogor, Jawa Barat

3.2. Keragaman Sifat Pertumbuhan

Sifat pertumbuhan yang diukur pada penelitian ini adalah sifat tinggi dan diameter tanaman. Rerata pertumbuhan pada uji sumber asal benih untuk pertumbuhan tinggi sebesar 86, 69 cm dan untuk diameter tanaman sebesar 11,21 mm. Rerata pertumbuhan tinggi tanaman jika didasarkan pada sumber asal benih masing-masing yaitu sebesar 98,13 cm (Haurbentes, Jawa Barat), 87,71 cm (Bukit Baka, Kalimantan Tengah), 82,55 cm (Gunung Bunga, Kalimantan Barat) dan 78,37 cm (Sungai Runtin, Kalimantan Barat). Sedangkan untuk diameter batang sebesar 12,32 mm (Haurbentes, Jawa Barat), 11,43 mm (Bukit Baka, Kalimantan Tengah), 10,54 mm (Gunung Bunga, Kalimantan Barat) dan 10,53 mm (Sungai Runtin, Kalimantan Barat).

Sumber asal benih Haurbentes, Jawa Barat menunjukkan pertumbuhan tinggi dan diameter terbaik, diikuti sumber asal benih Bukit Baka, Kalimantan Tengah, Gunung Bunga, Kalimantan Barat dan Sungai Runtin, Kalimantan Barat. Sumber asal benih jenis shorea penghasil tengkawang dari Haurbentes (Jawa Barat) ini menunjukkan pertumbuhan tinggi dan diameter terbaik sampai umur 18 bulan. Rerata pertumbuhan rata-rata terbaik jenis shorea

penghasil tengkawang dari ras lahan Haurbentes (Jawa Barat) sudah ditunjukkan sejak umur 12 bulan (Setiadi *et al.*, 2017) dan pertumbuhan terbaik tersebut berlanjut sampai pengamatan umur 18 bulan, hal tersebut kemungkinan karena tanaman ini sudah melalui proses seleksi alam pada tempat tumbuh di Jawa sehingga jenis-jenis shorea penghasil tengkawang dari ras lahan Haurbentes (Jawa Barat) lebih mudah menyesuaikan terhadap tekanan kondisi lingkungannya. Hasil ini juga memberikan informasi bahwa pengembangan tanaman jenis shorea penghasil tengkawang disuatu lokasi seharusnya disesuaikan dengan sumber asal benih yang mempunyai kemampuan beradaptasi dan produktivitas yang tinggi. Sedangkan dalam jangka panjang, untuk memenuhi benih unggul perlu dibuat strategi pemuliaan pohon dengan melibatkan individu-individu terbaik dari sumber asal benih-sumber asal benih terbaik. Oleh karena hasil pengukuran ini masih berumur relatif muda, maka perlu dilanjutkan dengan pengukuran periodik yang disesuaikan dengan tingkat pertumbuhan tanaman. Hal ini dimaksudkan agar diperoleh informasi yang lengkap terhadap sifat-sifat pohon yang dikembangkan sesuai dengan tujuan pengguna.

Hasil penelitian lain adanya keragaman sifat pertumbuhan antar sumber asal benih maupun antar famili untuk sifat pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman seperti dilaporkan oleh Setiadi *et al.* (2009) pada tanaman *Araucaria cunninghamii* umur 1 tahun dan 2 tahun, Yudohartono & Ismail (2012) pada tanaman merbau umur 3 tahun, Susanto *et al.* (2012) pada tanaman *Acacia mangium* umur 5 tahun. Hasil analisis varians terhadap sifat tinggi, diameter, nilai heritabilitas famili /individu (h^2_f / h^2_i) tinggi dan diameter serta nilai korelasi genetik (r_g) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis varians, nilai heritabilitas famili /individu (h^2_f / h^2_i) tinggi dan diameter serta korelasi genetik pada uji sumber asal benih tengkawang umur 18 bulan di G. Dahu, Bogor, Jawa Barat

Sumber variasi	db	Kuadrat rerata		Heritabilitas		Korelasi genetik (r_g)
				Tinggi	Diameter	
				(h^2_f/h^2_i)	(h^2_f/h^2_i)	
Blok	3	1199,21 ^{ns}	43,76**	0,58 ; 0,34	0,69 ; 0,37	0,96
Sumber asal benih	4	9170,48**	101,67**			
Fam (Sumber asal benih)	7	5907,06**	72,29**			
Blok*Fam (Sumber asal benih)	28	1019,34**	11,06 ^{ns}			
Galat	525	790,97	8,70			
Total	566					

Keterangan : ** = berbeda nyata pada taraf uji 1% , ^{ns} = tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%

Berdasarkan hasil pengukuran tinggi, diameter dan persentase hidup tanaman, dilakukan analisis varians sebagai mana disajikan pada Tabel 1 dan 2 di atas, memperlihatkan adanya perbedaan yang nyata diantara sumber asal benih yang diuji. Hal ini menunjukkan adanya variasi diantara sumber asal benih, sehingga memungkinkan peningkatan genetik dalam memperbaiki pertumbuhan tanaman. Dengan menggunakan uji lanjutan DMRT terhadap rata-rata pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman, dapat diketahui perbedaan diantara sumber asal benih yang diuji (Gambar 1, 2 dan 3).

Dari keempat sumber asal benih yang diuji memiliki posisi geografis yang berjauhan (Gunung Bunga dan Sungai Runtin (Kalimantan Barat), Bukit Baka (Kalimantan Tengah) dan Haurbentes (Jawa Barat) menurut Zobel dan Talbert (1984) bahwa faktor geografis yang berjauhan ini sangat mempengaruhi sifat genetik tanaman. Adanya keragaman sifat tinggi dan diameter tanaman sangat penting maknanya bagi plot pemuliaan tanaman hutan yang memiliki tujuan akhir menghasilkan individu tanaman jenis shorea penghasil tengkawang unggul untuk tujuan kayu pertukangan dan produksi buah, meskipun beberapa sifat lain seperti tinggi bebas cabang, bentuk batang, sifat kayu dan tahan serangan hama penyakit kemungkinan besar akan menjadi variabel signifikan untuk diintergrasikan dalam proses seleksi pada plot uji sumber

benih jenis shorea penghasil tengkawang dimasa datang. Oleh karena itu maka evaluasi periodik pertumbuhan tanaman jenis ini harus terus dilakukan untuk tujuan yang diinginkan.

3.3. Heritabilitas

Dalam upaya membangun suatu sumber benih maka ada beberapa tahapan yang mesti dilalui. Hal ini karena individu-individu penyusun kebun benih tidak saja harus terbukti mampu menampilkan fenotipe yang bagus, tetapi lebih dari itu fenotipe yang baik tersebut juga harus mampu menghasilkan keturunan yang secara genetik juga bagus. Fenotipe sering digambarkan sebagai produk ekspresi kinerja gen-gen yang menyusun genotipe suatu individu pada lingkungan tertentu.

Uji genetik merupakan salah satu upaya mengidentifikasi kinerja gen-gen dari individu yang sudah diketahui fenotipenya. Melalui uji genetik individu-individu yang berfenotipe unggul dikumpulkan pada suatu tapak yang seragam, sehingga kalau ada perbedaan fenotip yang muncul di antara individu-individu tersebut maka diduga kuat karena muatan genetik yang berbeda (Na'iem *et al.*, 2005). Untuk mengetahui proporsi faktor genetik yang diturunkan dari induk kepada keturunannya maka dilakukan penaksiran nilai heritabilitas. Dari hasil perhitungan diketahui bahwa taksiran nilai heritabilitas famili dan individu untuk sifat pertumbuhan tinggi sebesar ($h^2_f=0,58$; $h^2_i=0,34$) sedangkan untuk pertumbuhan diameter nilai taksiran nilai heritabilitas famili dan individu sebesar ($h^2_f=0,69$; $h^2_i=0,37$).

Mengacu pada klasifikasi yang dibuat Cotteril dan Dean (1990), bahwa nilai heritabilitas individu (h^2_i) 0,1 berarti rendah; 0,1-0,3 berarti sedang/moderat; 0,3 berarti tinggi, sehingga klasifikasi taksiran nilai heritabilitas pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman jenis shorea penghasil tengkawang ini tergolong tinggi. Hal ini juga berarti bahwa variasi pertumbuhan sifat tinggi dan diameter tanaman ini dipengaruhi pula oleh faktor genetik selain oleh faktor lingkungan.

Pada penelitian jenis *Shorea leprosula* Miq (Na'iem *et al.*, 2005) dari 3 populasi pada umur 2,5 tahun di PT.ITCIKU, Kalimantan Tmur, taksiran nilai heritabilitas individu tergolong sedang ($h^2_i=0,17$). Taksiran nilai heritabilitas ini kemungkinan bisa berubah sejalan dengan penambahan umur tanaman. Informasi mengenai parameter genetik, khususnya heritabilitas pada jenis shorea penghasil tengkawang masih sangat terbatas, dengan demikian informasi mengenai heritabilitas dari hasil penelitian ini dapat bermanfaat dalam pengembangan seleksi dan program pemuliaan jenis shorea penghasil tengkawang.

3.4. Korelasi genetik

Korelasi genetik (r_g) digunakan untuk mengetahui hubungan genetik antara sifat tinggi dan diameter tanaman pada uji sumber asal benih. Korelasi genetik sangat penting untuk memprediksi pengaruh dan efektifitas seleksi yang dilakukan terhadap suatu sifat (Gaspar, *et al.*, 2008). Korelasi genetik antara sifat tinggi dan diameter pada uji sumber asal benih jenis shorea penghasil tengkawang adalah sebesar ($r_g = 0,96$). Nilai korelasi tersebut cukup besar dan positif, yang berarti setiap peningkatan diameter yang disebabkan oleh seleksi diameter akan diikuti oleh peningkatan tinggi tanaman uji.

Dengan peningkatan diameter dan tinggi tanaman maka secara otomatis juga meningkatkan volume juga. Apabila nilai korelasi genetik tersebut konsisten sampai waktu dilakukan tindakan seleksi, maka seleksi akan lebih efisien dengan menggunakan satu sifat saja. Tindakan seleksi pada tanaman jenis shorea penghasil tengkawang secara operasional akan lebih mudah dilakukan menggunakan sifat diameter dan secara otomatis akan memperbaiki sifat tinggi dibandingkan melakukan seleksi sifat tinggi.

Namun demikian perlu dicatat disini bahwa pengamatan terhadap diameter pada penelitian ini masih dilakukan pada ketinggian 10 cm di atas permukaan tanah sehingga belum sepenuhnya mencerminkan nilai operasional volume kayu yang akan dihasilkan. Untuk itu ke

depan pengukuran dan evaluasi plot uji sumber asal benih jenis penghasil tengkawang ini perlu dilakukan secara periodik untuk melihat pola pertumbuhan dan perubahan parameter genetik sehingga lebih mencerminkan produktivitas tegakan secara operasional.

4. SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Evaluasi uji sumber asal benih jenis shorea penghasil tengkawang pada umur 18 bulan menunjukkan adanya pengaruh secara signifikan pada sumber asal benih dan famili yang diuji untuk sifat tinggi, diameter dan persen hidup tanaman. Famili-famili dari sumber asal benih ras lahan Haurbentes, Jawa Barat menunjukkan pertumbuhan tinggi, diameter dan persen hidup tanaman lebih baik dibandingkan dengan famili-famili dari sumber asal benih lainnya. Nilai heritabilitas untuk sifat tinggi dan diameter termasuk tinggi, hal ini memberi indikasi bahwa keragaman pertumbuhan tinggi dan diameter itu dipengaruhi oleh faktor genetik selain oleh faktor lingkungan. Korelasi sifat tinggi dan diameter cukup kuat, sehingga perbaikan satu sifat itu akan secara langsung memperbaiki sifat lainnya. Pengukuran dan evaluasi plot uji sumber asal benih jenis penghasil tengkawang ini perlu dilakukan secara periodik untuk melihat pola pertumbuhan dan perubahan parameter genetik sehingga lebih mencerminkan produktivitas tegakan secara operasional.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Cotteril, P.P. and C.A. Dean. 1990. Successful Tree Breeding with Index Selection. CSIRO Division of Forestry and Forest Product. Australia
- CIFOR. 2010 .REDD: Apakah itu? Pedoman CIFOR tentang hutan, perubahan iklim dan REDD. Bogor, Indonesia. Hal 14. <http://www.cifor.cgiar.org/Knowledge/Publications/Detail?pid=2812> Diakses pada tanggal 10 Januari 2019.
- Fajri, M. 2008. Pengenalan umum Dipterocarpaceae, Kelompok Jenis Bernilai Ekonomi Tinggi. Info Teknis Dipterokarpa Vol.2 No.1: 9-21. Balai Penelitian Dipterocarpa. Samarinda.
- Gaspar, M.J., J.L. Loujada, A. Aguiar, and M.H. Almeida. 2008. Genetic correlations between wood quality traits of *Pinus pinaster* Ait. *Annals of Forest Science* 65:1-6.
- Heriyanto, N.M., Mindawati, N. 2008. Konservasi Jenis Tengkawang (*Shorea* spp) pada Kelompok Hutan Sungai Jelai-Sungai Delang-Sungai Seruyan Hulu di Provinsi Kalimantan Barat. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. *Info Hutan* Vol. V.No. 3 : 281-287.
- Hakim, L., & Leksono, B. 2010. Strategi Konservasi Sumberdaya Genetik dan Pemuliaan Jenis-jenis Shorea Penghasil Tengkawang. (Prosiding) Seminar Nasional Sains & Teknologi Sain-III. Lembaga Penelitian –Universitas Lampung, 18-19 Oktober 2010 (271-278)
- Kusumaningtyas, Sulaeman & Yusneli. 2012. Potensi lemak biji tengkawang terhadap kandungan mikroba pangan pada pembuatan mie basah. *Bionatura-Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*. Vol. 14, No. 2, Juli 2012: 140- 147
- Na'iem, M. Raharjo, P. Wardana, E.K. 2005. Evaluasi Awal Uji Keturunan Shorea leprosula Miq. Di PT. ITCI KU, Kalimantan Timur. (Prosiding) Seminar Nasional. Peningkatan Produktivitas Hutan. Peran Konservasi Sumber Daya Genetik, Pemuliaan dan Silviculture dalam Mendukung Rehabilitasi Hutan.(193-2002).
- Syahri, J. 2008. Isolasi Senyawa Fenolik dari Kulit Batang Shorea seminis V.SI dan Uji Aktivitasnya sebagai Antibakteri, *Thesis, Program Pasca Sarjana, Universitas Andalas*.
- Setiadi, D., Widyatmoko, A. Y.P.B.C., & Fauzi, M. A. (2009). Uji Keturunan *Araucaria cunninghamii* di Sumberwringin, Bondowoso, Jawa Timur. Prosiding Ekpose Hasil-

- hasil Penelitian. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan 1 Oktober 2009. Status Terkini Penelitian Pemuliaan Tanaman Hutan Hal ; 105-115.
- Susanto, M., Naiem, M., Hardiyanto, E.B., & Prayitno, T.A. 2012. Analisa parameter genetik sifat kayu kombinasi uji provenan dan uji keturunan *Acacia mangium* di Kalimantan Selatan. Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan Vol. 6. No. 3. No. 1.
- Setiadi, D., & Leksono, B. 2014. Evaluasi Awal Kombinasi Uji Spesies-Provenan Jenis-Jenis Shorea Penghasil Tengkawang di Gunung Dahu, Bogor, Jawa Barat. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman Vol.11 No.3 (157-164).
- Setiadi, D., Windyarini, E., Hasna, T.M. 2017. Upaya Konservasi Sumber Daya Genetik Untuk Mendukung Program Pemuliaan Jenis-jenis Shorea Penghasil Tengkawang (*Shorea spp.*). Seminar Nasional Biodiversitas. Pengelolaan Keanekaragaman Hayati Melalui Penerapan Bioteknologi (Prosiding) UNS. 2016 (1-9).
- Sumadiwangsa, S. 2001. Nilai dan Daya Guna Penanaman Pohon Tengkawang (*Shorea spp.*) di Kalimantan (*The Value and Benefit of Tengkawang Tree (Shorea spp.) Plantation in Kalimantan Island*). Buletin Vol. 2 No. 1 Tahun 2001.
- Yudohartono, T.P., & Ismail, B. (2012). Variasi genetik uji provenan merbau sampai umur 3 tahun di Bondowoso, Jawa Timur. Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan Vol.6. No. 1., Hal : 27-36.
- Winarni, I., Sumadiwangsa, S., & Setyawan, D. 2005. Beberapa catatan Pohon Penghasil Biji. Info Hasil Hutan Vol.11 No.1. Puslitbang Hasil Hutan. Bogor.
- Zobel, B. and J. Talbert. 1984. Applied Forest Tree Improvement. John Willey and Sons. New York.505.