

VARIASI PERTUMBUHAN DAN PARAMETER GENETIK PADA TIGA PLOT UJI KETURUNAN NYAWAI (*Ficus variegata* Blume) DI BANTUL

Growth Variation and Genetic Parameter of Three Plots Progeny Trial of Ficus variegata Blume in Bantul

Liliek Haryjanto, Prastyono dan Vivi Yuskianti

Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan
Jl. Palagan Tentara Pelajar Km 15, Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta 55582
e-mail : liek_ht@yahoo.com

ABSTRACT

Three progeny trials of nyawai (Ficus variegata Blume) were established in Mangunan, Bantul, Yogyakarta. The trials were grouped in three sublimes based on their original provenances: Lombok, Banyuwangi and Cilacap-Pangandaran. Each subline was laid out in Randomized Completely Block Design (RCBD) comprising 15-19 families. This study was aimed to observe growth variation and genetic parameter of the three sublimes progeny trial at six and twelve months after planting. Analysis of variance was made to observe family effect for height and diameter, then the component of variance of each trait was used to estimate the heritability and genetic correlation. The results of study showed that at 12 months of age the survival rate of the trial was more than 90%, indicating high adaptability of the species to the trial site. Family effect on growth traits tended to increase as the trees getting older. Except for diameter in sub-line of Banyuwangi, estimation of individual heritabilities for height and diameter traits ranged from 0.015 to 0.241 and 0.017 to 0.096 respectively, with the corresponding for family heritabilities of height and diameter traits ranged from 0.09 to 0.434 and 0.123 to 0.352 respectively. It suggests that genetic control of the traits at both individual and family level were weak in the early growth. Genetic correlation between the two growth traits were varied among the sub-lines, indicating the character and growth pattern of nyawai seemed to be different among the sub-lines.

Key words: Nyawai (*Ficus variegata* Blume), progeny trial, growth, genetic parameter

ABSTRAK

Tiga plot uji keturunan nyawai (*Ficus variegata* Blume) dibangun di Mangunan, Bantul, Yogyakarta. Uji keturunan dikelompokkan dalam tiga sub galur berdasarkan sumber provenansinya: Lombok, Banyuwangi dan Cilacap-Pangandaran. Masing-masing sub galur dibangun dalam Rancangan Acak Lengkap Berkelompok menggunakan sebanyak 15-19 famili. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi pertumbuhan dan parameter genetik tiga sub galur uji keturunan pada umur 6 dan 12 bulan setelah penanaman. Analisis varians digunakan untuk mengetahui pengaruh famili terhadap sifat tinggi dan diameter. Selanjutnya komponen varians pada masing-masing sifat digunakan untuk menaksir nilai heritabilitas dan korelasi genetik. Hasil penelitian menunjukkan persen hidup sampai umur 12 bulan di atas 90% yang mengindikasikan jenis tanaman ini mampu beradaptasi dengan baik pada tapak penelitian. Famili menunjukkan pengaruh yang nyata seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Kecuali sifat diameter pada sub galur Banyuwangi, taksiran nilai heritabilitas

Tanggal diterima: 19 Juni 2014; Direvisi: 10 Juli 2014; Disetujui terbit: 16 Desember 2014

individu untuk sifat tinggi pada kisaran 0,015-0,241 dan sifat diameter pada kisaran 0,017-0,096; taksiran nilai heritabilitas famili untuk sifat tinggi pada kisaran 0,09-0,434 dan sifat diameter pada kisaran 0,123-0,352. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh genetik pada kedua sifat tersebut pada level individu dan level famili adalah lemah pada awal pertumbuhan tanaman. Nilai korelasi genetik antar sifat tinggi dan diameter bervariasi antar sub galur, dan memberikan indikasi adanya perbedaan karakter dan pola pertumbuhan tanaman nyawai antar sub galur.

Kata kunci: Nyawai (*Ficus variegata* Blume), uji keturunan, pertumbuhan, parameter genetik

I. PENDAHULUAN

Nyawai (*Ficus variegata* Blume) merupakan salah satu jenis dari marga *Moraceae* yang penyebarannya meliputi seluruh Asia Tenggara, India, Jepang, Cina, Taiwan, Australia, Kepulauan Pasifik (Zhekun and Gilbert, 2003). Nyawai termasuk jenis pioner yang membutuhkan cahaya (*intolerant*) dan memiliki pertumbuhan cepat (*fast growing*). Kayu nyawai dapat digunakan untuk kayu pertukangan dan pembuatan kayu lapis (*plywood*), bahkan digunakan untuk *face veneer* karena memiliki corak kayu yang baik, kayunya berwarna cerah, yaitu kuning keputihan. Kayu nyawai digolongkan dalam kelas keterawetan I yaitu mudah dilakukan pengawetan, memiliki nilai kalor 4.225 cal/gram (Sumarni *et al.*, 2009).

Nyawai merupakan jenis alternatif dan akan menjadi tanaman masa depan dengan daur yang pendek, karena pada

tahun ke sepuluh, nyawai sudah dapat dimanfaatkan (Menteri Kehutanan, 2008). Sebagai jenis yang relatif belum banyak dikenal luas masyarakat, maka perlu digali informasi yang lebih banyak termasuk dalam upaya mendapatkan benih unggul untuk mendukung program penanaman jenis ini. Dalam rangka mendapatkan benih unggul tersebut, maka penyediaan materi genetik dasar atau disebut populasi dasar sangat diperlukan. Informasi dari materi genetik dasar ini diperlukan untuk menyusun strategi pemuliaan nyawai di masa mendatang.

Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan bekerjasama dengan Dinas Kehutanan dan Perkebunan Propinsi DI Yogyakarta telah membangun populasi dasar atau populasi sumberdaya genetik nyawai untuk mendukung program pemuliaan genetik di masa yang akan datang. Populasi sumberdaya genetik ini berupa plot uji keturunan yang dibangun secara terpisah antar sub galur dan tidak akan

dilakukan penjarangan. Keberadaan populasi sumberdaya genetik ini perlu dilakukan evaluasi dan karakterisasi guna memudahkan pemanfaatan selanjutnya. Penelitian ini bertujuan untuk: (a) mengetahui variasi pertumbuhan tanaman umur 6 dan 12 bulan, (b) menduga nilai heritabilitas dan korelasi genetik pada uji keturunan nyawai umur 6 dan 12 bulan.

II. BAHAN DAN METODE

A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Blok Kediwung, RPH Mangunan, Dinas Kehutanan dan Perkebunan Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Secara geografis, lokasi penelitian berada pada koordinat $07^{\circ}57'30''$ - $07^{\circ}57'54''$ LS dan $110^{\circ}26'07''$ - $110^{\circ}26'29''$ BT dengan ketinggian tempat berkisar 75 m di atas permukaan laut (dpl). Kelerengan tapak berkisar antara 5%-30% dengan jenis tanah latosol merah kekuningan (Oxisol). Secara umum iklim di wilayah Kabupaten Bantul dapat dikategorikan sebagai daerah beriklim tropis basah (*humid tropical climate*) karena termasuk tipe Af sampai Am dari klasifikasi iklim Koppen (atau tipe iklim C menurut klasifikasi Schmidt dan Ferguson) dengan curah hujan rata-rata 1.502 mm/th (Anonim, 2011).

B. Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan adalah tanaman uji keturunan nyawai yang ditanam pada Desember 2012. Pupuk kompos diberikan sebanyak 1 kg pada setiap lubang tanam pada saat awal penanaman. Pemeliharaan tanaman berupa penyiangan/pembersihan gulma, pendangiran dan pengguludan dilakukan pada saat awal dan akhir musim penghujan. Pembersihan gulma dilakukan untuk membebaskan tanaman dari persaingan dalam memperoleh unsur hara dan sinar matahari dengan semak belukar. Selain itu juga untuk membebaskan dari lilitan tanaman pengganggu yang dapat mematikan tanaman nyawai. Pemberian pupuk lanjutan yaitu pupuk NPK sebanyak 50 gram tiap tanaman pada saat tanaman berumur 4 bulan.

Peralatan yang digunakan yaitu *calliper*, galah ukur dan *tally sheet*. Informasi sumber sub galur materi genetik, letak geografis, ketinggian tempat, jenis tanah, curah hujan, dan tipe iklim disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data sumber materi genetik nyawai yang digunakan dalam uji keturunan

| No | Sub galur | Propinsi | Letak geografis | Ketinggian tempat (m dpl) | Jenis tanah | Curah hujan (mm/th) | Tipe Iklim |
|----|---------------------|----------------------------|---|---------------------------|--|---------------------|------------------------------------|
| 1. | Lombok | Nusa Tenggara Barat (NTB) | 08° 22' 44" – 08° 32' 19" LS; 116° 14' 01" - 116° 33' 52" BT | 413-1100 | Andosol dan regosol coklat | 1500 – 2000 | C- D ^{a)} |
| 2. | Banyuwangi | Jawa Timur | 08° 39' 05" – 08° 39' 37" LS; 114° 21' 30" - 114° 22' 54" BT | 10-60 | Tanah kompleks Mediteran Merah-Litosol, tanah Aluvial Hidromorf | 1000-1500 | D-E ^{b)} |
| 3. | Cilacap-Pangandaran | Jawa Tengah dan Jawa Barat | 07° 41' 7" - 07° 42' 43" LS; 108° 39' 20" - 109° 10' 23" BT | 32-119 | Podsolik kuning, podsolik merah kuning, latosol cokelat, litosol ^{c)} | 546-3196 | C ^{c)} B ^{d)} |

Catatan:

Iklim berdasarkan klasifikasi Schmidt and Ferguson (1951)

a) <http://ekowisata.org/wp-content/uploads/2011/03/Panduan-Wisata-BKSDA-NTB.pdf>

b) <http://tnalaspurwo.org/geofisik/iklim>.

c) Tim Teknis BKSDA Jawa Tengah (2010)

d) <http://dishut.jabarprov.go.id/index.php?mod=manageMenu&idMenuKiri=517&idMenu=521>

e) http://perkebunan.litbang.deptan.go.id/wp-content/uploads/2013/07/perkebunan_Nyamplung.pdf

C. Metode Penelitian

1. Rancangan

Tiga plot uji keturunan nyawai dibangun dengan sistem sub-galur (*subline*) dan setiap sub-galur dikelompokkan menurut sumber provenansinya. Hal ini dilakukan untuk menjaga kemurnian sub galur agar tidak terkontaminasi serbuk sari dari sub galur lain. Setiap sub-galur dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Berblok (*Randomized Completely Block Design – RCBD*). Jarak antar sub-galur Lombok dengan sub-galur Banyuwangi 200 m, sub-galur Banyuwangi dengan sub-galur Cilacap-Pangandaran 100 m; sub-

galur Lombok dengan sub-galur Cilacap-Pangandaran 300 m. Informasi rancangan penanaman uji keturunan nyawai disajikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai pucuk menggunakan galah ukur dan diameter tanaman diukur pada batang tanaman setinggi 10 cm di atas permukaan tanah dengan menggunakan *calliper*.

Tabel 2. Informasi rancangan penanaman uji keturunan nyawai

| No | Sub-galur | Jumlah famili | Jumlah blok | Jumlah <i>treeplot</i> | Jarak tanam |
|----|---------------------|---------------|-------------|------------------------|-------------|
| 1. | Lombok | 17 | 7 | 5 | 5 m x 5 m |
| 2. | Banyuwangi | 15 | 7 | 5 | 5 m x 5 m |
| 3. | Cilacap-Pangandaran | 19 | 7 | 4 | 5 m x 5 m |

2. Sifat yang diamati

Sifat yang diamati yaitu persen hidup, tinggi tanaman, diameter tanaman dari setiap sub-galur. Persen hidup dihitung dengan membandingkan jumlah tanaman yang hidup dibagi jumlah tanaman awal dikalikan 100%. Pengukuran diameter tidak dilakukan pada 1,3 m di atas permukaan tanah (diameter setinggi dada) karena belum semua tanaman mencapai tinggi tersebut. Data dicatat dengan menggunakan *tally sheet*. Pengambilan data dilakukan pada bulan Juni dan Desember 2013 atau pada saat tanaman berumur 6 dan 12 bulan.

3. Analisis data

a. Analisis varians

Analisis varians dilakukan pada masing-masing sub-galur menggunakan data individual untuk mengetahui pengaruh famili yang diuji pada sifat tinggi dan diameter.

Model analisis varians yang digunakan sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + F_j + FB_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} , μ , B_i , F_j , FB_{ij} dan ε_{ijk} berturut-turut adalah pengamatan individu pohon pada blok ke- i dan famili ke- j , rerata umum, efek blok ke- i , efek famili ke- j , efek interaksi famili ke- i dan blok ke- j serta random error pada pengamatan ke- ijk .

b. Taksiran nilai heritabilitas

Untuk mengetahui pengaruh faktor genetik terhadap fenotipe ditaksir besar nilai heritabilitas menggunakan formula dari Wright (1976) dan Johnson (1992):

$$h^2_f = \frac{\sigma^2_f}{\sigma^2_e/NB + \sigma^2_{fb}/B + \sigma^2_f}$$

$$h^2_i = \frac{3\sigma^2_f}{\sigma^2_e + \sigma^2_{fb} + \sigma^2_f}$$

Keterangan:

- h^2_f = heritabilitas famili;
- h^2_i = heritabilitas individu;
- σ^2_f = komponen varians famili;
- σ^2_{fb} = komponen varians interaksi famili dan blok;
- σ^2_e = komponen varians error;
- B = jumlah blok;
- N = jumlah bibit per plot.

Komponen varians famili (σ_f^2) diasumsikan sebesar 1/3 varians genetik aditif (σ^2_A) karena benih dikumpulkan dari pohon induk dengan penyerbukan alami pada hutan alam akan menghasilkan sebagian benih kemungkinan hasil dari kawin kerabat (*neighborhood inbreeding*) lebih besar. Famili dengan penyerbukan terbuka adalah famili *half-sibling* (Falconer and Mackay, 1981), sehingga untuk mengakomodir kemungkinan kawin kerabat sebagian (*partial inbreeding*) maka varians aditif diasumsikan 0,33 sebagaimana umumnya terjadi pada spesies hutan tropis (Hodge *et al.*, 2002; Hodge and Dvorak, 2004) dan lebih konservatif (Rochon, *et al.*, 2007).

c. Korelasi genetik

Untuk mengetahui korelasi genetik antar karakter digunakan formula (Zobel and Talbert 1984):

$$r_G = \frac{\sigma_{f(xy)}}{\sqrt{\sigma_{f(x)}^2 \cdot \sigma_{f(y)}^2}}$$

Keterangan:

r_G = korelasi genetik

$\sigma_{f(xy)}$ = komponen kovarians untuk karakter x dan y

$\sigma_{f(x)}^2$ = komponen varians famili untuk karakter x

$\sigma_{f(y)}^2$ = komponen varians famili untuk karakter y

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Daya Adaptasi

Daya adaptasi tanaman pada lingkungan barunya paling mudah diketahui dari persen hidupnya (Ginwal and Mandal, 2004). Pengamatan terhadap persen hidup tanaman di lapangan menunjukkan bahwa pada umur 6 bulan setelah tanam, sub galur Lombok mampu tumbuh 100%, sub galur Banyuwangi 99,80% dan sub galur Cilacap-Pangandaran 95,86%. Pada umur 12 bulan setelah penanaman, sub galur Lombok mampu tumbuh 92,77%, sub galur Banyuwangi 95,62% dan sub galur Cilacap-Pangandaran 90,60% (Tabel 3). Sub galur Cilacap-Pangandaran mengalami tingkat kematian tertinggi, yaitu mencapai 9,4% sampai umur 12 bulan. Kematian pada umumnya disebabkan karena kekeringan. Meskipun demikian, ketiga sub galur tersebut persen hidupnya masih di atas 90% dan menunjukkan kemampuan adaptasi jenis nyawai yang cukup tinggi.

Uji coba penanaman nyawai di tempat lain dengan kondisi biofisik yang berbeda menunjukkan daya adaptasi yang cukup baik. Persen hidup tanaman nyawai di Cikampek (Jawa Barat) sampai umur dua tahun cukup tinggi yaitu lebih dari 83 % (Effendi, 2012).

Kondisi biofisik lokasi ini meliputi jenis tanah latosol merah berkonkresi, topografi datar, ketinggian tempat 50 m dpl, curah hujan 1796 mm/th (http://www.fordamof.org/files/Pusprohut_Cikampek.pdf). Sementara itu penanaman di KHDTK Riam Kiwa Kalimantan Selatan menunjukkan sampai umur 5 tahun persen hidupnya mencapai 87,25% (Fitriani, 2011). Kondisi biofisik meliputi jenis tanah podsolik merah, podsolik kuning dan alluvial dengan kondisi topografi datar, kelerengan lahan antara 0-20%, ketinggian areal berkisar 100-150 m dpl, tipe iklim A, suhu minimum 22,8°C, suhu maksimum 33°C, dan curah hujan rata-rata tahunan 2043 mm (http://www.fordamof.org/files/Banjarbaru_Riam.pdf). Hal ini menunjukkan bahwa secara umum jenis nyawai memiliki daya adaptasi yang cukup baik pada kondisi biofisik lingkungan yang beragam.

B. Variasi Pertumbuhan

Pada umur 6 bulan sub galur Lombok menunjukkan pertumbuhan tinggi paling baik, diikuti sub galur Cilacap-Pangandaran dan Banyuwangi (Tabel 3). Untuk sifat diameter sub galur Lombok juga menunjukkan pertumbuhan diameter terbaik, diikuti sub galur Banyuwangi dan Cilacap-Pangandaran. Untuk sifat tinggi dan diameter, sub galur Lombok memiliki kisaran yang paling lebar yang artinya variasi sifat tinggi dan diameter pada sub galur ini paling beragam. Pada umur 12 bulan, untuk sifat tinggi sub galur Lombok masih menunjukkan pertumbuhan terbaik diikuti sub galur Banyuwangi dan Cilacap-Pangandaran. Untuk sifat diameter, pola pertumbuhan tanaman di antara ketiga sub galur sama dengan umur 6 bulan. Untuk sifat tinggi, kisaran yang paling lebar ditemukan pada sub galur Cilacap-Pangandaran, sedangkan untuk sifat diameter ditemukan pada sub galur Lombok.

Tabel 3. Persen hidup, tinggi dan diameter nyawai umur 6 dan 12 bulan

| Sub galur | Persen hidup | Umur 6 bulan | | | | Umur 12 bulan | | | | |
|---------------------|--------------|--------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|------|
| | | Tinggi (m) | | Diameter (cm) | | Tinggi (m) | | Diameter (cm) | | |
| | | Kisaran | Rata-rata | Kisaran | Rata-rata | Kisaran | Rata-rata | Kisaran | Rata-rata | |
| Lombok | 100 | 0,19-2,83 | 1,39 | 0,2-4,2 | 1,69 | 92,77 | 0,6-3,10 | 1,72 | 0,7-6,0 | 2,68 |
| Banyuwangi | 99,80 | 0,26-2,24 | 0,96 | 0,1-3,5 | 1,28 | 95,62 | 0,34-2,60 | 1,30 | 0,4-5,5 | 2,08 |
| Cilacap-Pangandaran | 95,86 | 0,28-2,70 | 1,00 | 0,5-2,6 | 1,22 | 90,60 | 0,15-3,39 | 1,25 | 0,6-4,6 | 1,94 |

Pergeseran kisaran terbesar untuk sifat diameter dari sub galur Lombok pada umur 6 bulan menjadi sub galur Cilacap-Pangandaran pada umur 12 bulan ini menunjukkan bahwa karakter dan pola pertumbuhan nyawai antar sub galur memiliki perbedaan.

Variasi pertumbuhan yang muncul ini karena perbedaan asal sub galur sebagaimana pendapat Zobel and Talbert (1984) bahwa variasi suatu sifat pada suatu jenis pohon dapat terjadi antar daerah geografis. Perbedaan lingkungan tumbuh asal sub galur dapat menjadi penggerak utama dalam proses perbedaan susunan genetik karena adaptasi lokal (Frankel, 1970). Perbedaan susunan genetik ini akan mempengaruhi penampilan suatu karakter tertentu. Pada penelitian ini, variasi antar sub galur kemungkinan disebabkan karena adanya perbedaan geografis asal sub galur nyawai yang beragam (Tabel 1) dan kesesuaiannya dengan kondisi lingkungan tempat uji keturunan. Sub galur Lombok memiliki ketinggian tempat tertinggi disusul sub galur Cilacap-Pangandaran dan terendah sub galur Banyuwangi. Sementara itu berdasarkan tipe iklim, sub galur Cilacap-Pangandaran memiliki iklim B-C; sub galur Lombok tipe iklim C-D sedangkan sub galur Banyuwangi tipe iklimnya D-E.

1. Sub galur Lombok

Pada uji keturunan sub-galur Lombok umur 6 bulan, blok berpengaruh sangat nyata pada variasi sifat tinggi ($p < 0,01$), namun demikian pengaruh famili dan interaksi famili dengan blok tidak berpengaruh nyata pada variasi sifat tinggi dan diameter ($p > 0,05$) (Tabel 4). Sedangkan pada umur 12 bulan, pengaruh blok sangat nyata pada variasi sifat tinggi dan diameter ($p < 0,01$). Demikian pula interaksi blok dengan famili berpengaruh nyata ($p < 0,05$) pada variasi sifat tinggi dan diameter. Faktor genetik (famili) hanya berpengaruh nyata pada sifat diameter saja. Hal ini memberikan indikasi bahwa variasi karena lingkungan tumbuh masih menunjukkan pengaruh yang lebih besar terhadap variasi fenotipe (tinggi dan diameter) di awal masa pertumbuhan tanaman nyawai.

2. Sub galur Banyuwangi

Pada uji keturunan sub-galur Banyuwangi umur 6 bulan, blok berpengaruh sangat nyata baik pada variasi sifat tinggi maupun diameter ($p < 0,01$). Pengaruh faktor genetik (famili) terhadap variasi sifat tinggi nyata ($p < 0,05$) pada umur 6 bulan dan sangat nyata ($p < 0,01$) pada umur 12 bulan. Hal ini menunjukkan dengan semakin tua

Tabel 4. Analisis varians untuk tinggi dan diameter pada uji keturunan nyawai umur 6 dan 12 bulan

| Sumber variasi | Kuadrat Tengah / Umur | | | | | |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|---------------|-----------------------|--------------------|
| | 6 bulan | | | 12 bulan | | |
| | Derajat bebas | Tinggi | Diameter | Derajat bebas | Tinggi | Diameter |
| Lombok | | | | | | |
| Blok | 6 | 4319,06** | 0,42 ^{ns} | 6 | 10647,47** | 1,68** |
| Famili | 16 | 2303,08 ^{ns} | 0,36 ^{ns} | 16 | 3607,22 ^{ns} | 1,16* |
| BlokxFamili | 96 | 2110,94 ^{ns} | 0,34 ^{ns} | 96 | 3073,05* | 0,78* |
| Galat | 437 | 1700,75 | 0,29 | 402 | 2333,71 | 0,59 |
| Banyuwangi | | | | | | |
| Blok | 6 | 8300,77** | 2,72** | 6 | 16358,70** | 10,71** |
| Famili | 14 | 2074,65* | 0,26 ^{ns} | 14 | 4142,76** | 0,94 ^{ns} |
| BlokxFamili | 84 | 1237,10 ^{ns} | 0,27 ^{ns} | 84 | 2442,99** | 0,84* |
| Galat | 412 | 1099,07 | 0,24 | 368 | 1413,51 | 0,63 |
| Cilacap-Pangandaran | | | | | | |
| Blok | 6 | 7518,72** | 1,32** | 6 | 14166,91** | 2,60** |
| Famili | 18 | 6286,57** | 0,39** | 18 | 9028,62** | 1,21** |
| BlokxFamili | 108 | 2557,16** | 0,25** | 108 | 4612,47** | 0,70** |
| Galat | 320 | 1096,72 | 0,12 | 301 | 2084,40 | 0,43 |

Keterangan: * = berbeda nyata pada taraf uji 5%
** = berbeda nyata pada taraf uji 1%
ns = tidak beda nyata

tanaman, pengaruh faktor genetik semakin nyata untuk sifat tinggi. Hal ini berbeda dengan sifat diameter yaitu pengaruh famili belum muncul pada kedua umur pengamatan. Pengaruh lingkungan dalam hal ini adalah blok masih berpengaruh sangat nyata pada variasi fenotipe pada kedua umur pengamatan. Pada umur 12 bulan, pengaruh interaksi blok dengan famili sangat nyata yang artinya ada famili yang interaktif. Famili di satu blok tertentu mungkin berpenampilan baik, tetapi di blok lain berpenampilan kurang baik atau terjadi perbedaan peringkat.

3. Sub galur Cilacap-Pangandaran

Pada uji keturunan sub-galur Cilacap-Pangandaran baik umur 6 bulan maupun 12 bulan, ketiga sumber variasi berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap variasi sifat tinggi dan diameter. Efek interaksi blok dengan famili menunjukkan adanya beberapa famili dari sub galur Banyuwangi yang interaktif pada awal pertumbuhan tanaman. Fakta ini berbeda dengan dua populasi asal Lombok dan Banyuwangi yaitu interaksi famili dengan blok baru muncul pada umur 12 bulan.

Pengaruh famili pada variasi sifat tinggi dan diameter pada uji keturunan tiap

jenis tanaman memiliki pola yang berbeda seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Pada uji keturunan *Araucaria cunninghamii* menunjukkan bahwa pengaruh famili pada variasi sifat tinggi dan diameter sangat nyata baik umur 18 bulan maupun 5 tahun (Setiadi, 2010; Setiadi dan Susanto, 2012). Hal yang sama dijumpai pada *Falcataria moluccana* pada umur 6 bulan dan 12 bulan (Hadiyan, 2010a). Sedangkan pada penelitian ini kecenderungan baru nampak pengaruhnya pada umur 12 bulan.

C. Taksiran Nilai Heritabilitas dan Korelasi Genetik

Heritabilitas merupakan parameter yang dapat menggambarkan kuat dan lemahnya suatu karakter di bawah pengendalian faktor genetik. Besarnya nilai heritabilitas penting diketahui untuk menentukan seleksi pada program pemuliaan pohon, terutama mempengaruhi perolehan genetik dalam menentukan strategi pemuliaan untuk memperoleh hasil yang besar (Zobel and Talbert, 1984). Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan adanya peluang perolehan genetik yang besar melalui kegiatan seleksi (individu, famili atau kombinasi antar famili dan di dalam famili).

Estimasi komponen varians dan heritabilitas untuk sifat tinggi dan diameter nyawai pada umur 6 dan 12 bulan disajikan pada Tabel 5. Pada sub galur Lombok dan Banyuwangi, komponen varians famili baik pada umur 6 bulan maupun 12 bulan, memiliki kontribusi paling kecil terhadap total variasi pada sifat tinggi dan diameter. Hal ini menunjukkan faktor genetik masih kecil kontribusinya terhadap total variasi fenotipe. Pada sub galur Cilacap-Pangandaran, kontribusi komponen varians famili cukup besar baik untuk sifat tinggi maupun diameter pada kedua umur pengamatan yang berarti efek faktor genetik cukup besar kontribusinya terhadap total variasi fenotipe. Namun demikian pada semua sub galur ada kecenderungan kontribusi faktor genetik ini meningkat seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Hal ini tercermin dari meningkatnya taksiran nilai heritabilitas individu pada sifat yang diamati. Pada sub galur Lombok, taksiran heritabilitas individu sifat tinggi meningkat dari 0,012 pada umur 6 bulan menjadi 0,015 pada umur 12 bulan. Demikian halnya pada sub galur Banyuwangi meningkat dari 0,062 pada umur 6 bulan menjadi 0,064 pada umur 12 bulan. Kecilnya peranan famili dalam

menyumbang total variasi ini sebanding dengan taksiran nilai heritabilitas individu yang secara umum nilainya rendah (lebih kecil dari 0,1) menurut Cotterill and Dean (1990). Kecuali sifat diameter pada sub galur Banyuwangi, taksiran nilai heritabilitas individu untuk sifat tinggi pada umur 6 bulan dan 12 bulan kisaran 0,012-0,241 dan untuk sifat diameter 0,017-0,096. Sementara itu taksiran nilai heritabilitas famili untuk sifat tinggi 0,09-0,434 dan untuk sifat diameter 0,123-0,352. Taksiran nilai heritabilitas untuk diameter pada sub galur Banyuwangi tidak bisa dilakukan observasi karena sangat rendah dan lemahnya variasi genetik yang ada. Hal ini diperkuat dengan hasil analisis varians bahwa famili yang diuji tidak menunjukkan perbedaan yang nyata untuk sifat diameter (Tabel 4).

Heritabilitas merupakan rasio atau perbandingan antara variasi genetik dengan variasi fenotipe dan bukan merupakan nilai tertentu yang konstan untuk suatu sifat dan jenis (Zobel and Talbert, 1984). Selanjutnya disebutkan bahwa taksiran nilai heritabilitas hanya berlaku untuk suatu populasi tertentu dengan kondisi lingkungan tertentu pada waktu tertentu dan dapat mengalami perubahan dengan berjalannya waktu

serta perubahan lingkungan selama proses pertumbuhan tanaman. Mengingat umur 6 bulan dan 12 bulan merupakan umur yang masih sangat muda untuk tanaman kehutanan, maka kemungkinan adanya perubahan nilai heritabilitas untuk masing-masing sifat pada saat umur tanaman semakin tua dapat terjadi. Taksiran nilai heritabilitas pada uji keturunan *Araucaria cunninghamii* menunjukkan pada umur 18 bulan dan 5 tahun, sifat tinggi terjadi peningkatan dari 0,42 menjadi 0,44 dan sifat diameter 0,57 menjadi 0,72 (Setiadi, 2010; Setiadi dan Susanto, 2012). Demikian pula pada *Tectona grandis* umur 5 tahun dan 10 tahun untuk sifat tinggi terjadi peningkatan 0,22 menjadi 0,44 dan sifat diameter 0,50 menjadi 0,54 (Hadiyan, 2008). Perubahan nilai heritabilitas tanaman seiring dengan penambahan umur tanaman karena gen yang mempengaruhi sifat pertumbuhan tanaman mungkin berubah seiring dengan penambahan umur dan juga karena perbedaan fase pertumbuhan tanaman (Missanjo *et al.*, 2013).

Korelasi genetik adalah derajat hubungan antara dua sifat yang disebabkan oleh faktor genetik (Gapare *et al.*, 2009). Korelasi genetik antar karakter berguna untuk program pemuliaan pohon, terutama untuk

Tabel 5. Taksiran komponen varians, heritabilitas dan korelasi genetik untuk sifat tinggi dan diameter pada uji keturunan nyawai pada umur 6 dan 12 bulan

| Sumber variasi | Komponen varians | | Heritabilitas | | | | Korelasi genetik |
|----------------------------|------------------|----------------|---------------|--------|----------|--------|------------------|
| | Tinggi | Diameter | Tinggi | | Diameter | | |
| | | | Individu | Famili | Individu | Famili | |
| Lombok | | | | | | | |
| Umur 6 bulan | | | | | | | |
| Blok | 34,13 (1,86%) | 0,002 (0,79%) | | | | | |
| Famili | 7,19 (0,39%) | 0,001 (0,58%) | 0,012 | 0,09 | 0,017 | 0,135 | -0,25 |
| Blok*Famili | 88,00 (4,81%) | 0,01 (3,69%) | | | | | |
| Galat | 1700,80 (92,93%) | 0,28 (94,93%) | | | | | |
| Umur 12 bulan | | | | | | | |
| Blok | 116,03 (4,41%) | 0,016 (2,40%) | | | | | |
| Famili | 12,78 (0,49%) | 0,016 (2,40%) | 0,015 | 0,10 | 0,073 | 0,352 | 0,58 |
| Blok*Famili | 169,56 (6,44%) | 0,044 (6,59%) | | | | | |
| Galat | 2333,70 (88,66%) | 0,592 (88,62%) | | | | | |
| Banyuwangi | | | | | | | |
| Umur 6 bulan | | | | | | | |
| Blok | 90,90 (7,32%) | 0,03 (11,47%) | | | | | |
| Famili | 24,03 (1,93%) | 0 (0,00%) | 0,062 | 0,39 | - | - | - |
| Blok*Famili | 28,05 (2,26%) | 0 (2,07%) | | | | | |
| Galat | 1099,10 (88,49%) | 0,23 (86,46%) | | | | | |
| Umur 12 bulan | | | | | | | |
| Blok | 179,67 (9,67%) | 0,14 (17,28%) | | | | | |
| Famili | 36,28 (1,95%) | 0 (0,00%) | 0,064 | 0,27 | - | - | - |
| Blok*Famili | 229,49 (12,35%) | 0,04 (4,94%) | | | | | |
| Galat | 1413,50 (76,04%) | 0,63 (77,78%) | | | | | |
| Cilacap-Pangandaran | | | | | | | |
| Umur 6 bulan | | | | | | | |
| Blok | 85,80 (4,90%) | 0,02 (10,23%) | | | | | |
| Famili | 133,89 (7,65%) | 0,004 (2,20%) | 0,241 | 0,434 | 0,079 | 0,123 | 0,9 |
| Blok*Famili | 433,07 (24,75%) | 0,04 (21,45%) | | | | | |
| Galat | 1096,7 (62,69%) | 0,12 (66,11%) | | | | | |
| Umur 12 bulan | | | | | | | |
| Blok | 186,33 (5,81%) | 0,04 (7,02%) | | | | | |
| Famili | 154,04 (4,81%) | 0,02 (3,51%) | 0,153 | 0,31 | 0,096 | 0,276 | 0,8 |
| Blok*Famili | 779,57 (24,33%) | 0,08 (14,04%) | | | | | |
| Galat | 2084,40 (65,05%) | 0,43 (75,44%) | | | | | |

mengembangkan dua karakter berdasarkan seleksi atas satu karakter secara tidak langsung, dengan harapan akan memperbaiki karakter yang lainnya (Zobel and Talbert, 1984). Koefisien korelasi genetik hasil perhitungan antara sifat tinggi dan diameter

berubah seiring dengan umur tanaman. Sub galur Lombok umur 6 bulan menunjukkan korelasi negatif, namun pada umur 12 bulan menunjukkan korelasi yang positif. Korelasi negatif ini dikarenakan beberapa data tinggi tidak berbanding lurus dengan diameter

tanaman. Sub galur Banyuwangi, baik pada umur 6 bulan maupun 12 bulan, korelasi antara sifat tinggi dan diameter tidak dapat dilakukan observasi. Hal ini disebabkan karena lemahnya variasi genetik yang ada pada sifat diameter. Sementara itu sub galur Cilacap-Pangandaran memiliki korelasi yang positif dan cukup kuat yaitu 0,9 pada umur 6 bulan dan 0,8 pada umur 12 bulan. Terjadinya perubahan yang cukup besar pada sub galur Lombok dengan bertambahnya umur tanaman ini menunjukkan belum stabilnya pertumbuhan kedua sifat tersebut.

Cukup bervariasinya hasil observasi korelasi antar sifat tinggi dan diameter dari ketiga sub galur memberikan indikasi bahwa tanaman nyawai memiliki variasi yang cukup besar antar sub galur pada karakter dan pola pertumbuhan tanaman. Disamping itu pola pertumbuhan awal tanaman nyawai ini secara umum juga nampak berbeda dengan beberapa tanaman kehutanan lainnya seperti sengon (*Falcataria moluccana*) yang telah menunjukkan korelasi positif dan kuat meskipun masih di awal pertumbuhan. Uji keturunan sengon pada umur 8 bulan di Kediri menunjukkan korelasi genetik antar kedua sifat tersebut sebesar 0,89 (Ismail dan Hadiyan, 2008), sengon umur 4 dan 12 bulan

di Cikampek sebesar 0,90 (Hadiyan, 2010a; 2010b) dan *Araucaria cunninghamii* umur 18 bulan di Bondowoso juga menunjukkan hasil yang mirip yaitu sebesar 0,80 (Setiadi, 2010).

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian variasi pertumbuhan dan parameter genetik nyawai pada uji keturunan umur 6 dan 12 bulan, menunjukkan bahwa jenis nyawai merupakan jenis yang memiliki daya adaptasi tinggi. Pengaruh famili terhadap variasi fenotipe dalam masing-masing sub galur cenderung nyata seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Lingkungan masih cukup dominan mempengaruhi variasi fenotip dibandingkan faktor genetik yang tercermin dari rendahnya nilai taksiran heritabilitas individu. Nilai korelasi genetik antara sifat tinggi dan diameter cukup bervariasi antar sub galur dan memberikan indikasi bahwa tanaman nyawai memiliki variasi yang besar antar sub galur pada karakter dan pola pertumbuhan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2011. *RPJMD Kabupaten Bantul 2011-2015*. Bappeda Kabupaten Bantul.
- Cotteril, P.P and C.A. Dean. 1990. *Successful Tree Breeding With Index Selection*. CSIRO Devison of Forestry and Forest Product. Australia.
- Effendi, R. 2012. Kajian Keberhasilan Pertumbuhan Tanaman Nyawai (*Ficus variegata* Blume) di KHDTK Cikampek, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 9(2): 95-104.
- Falconer, D.S. and T.F.C. Mackay. 1981. *Introduction to Quantitative Genetics*. Longman, Edinburgh Gate.464.
- Fitriani, A. 2011. Pengaruh Ruang Tumbuh Terhadap Respon Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Meranti Merah (*Shorea pauciflora* King) dan Nyawai (*Ficus variegata* Blume). *Jurnal Hutan Tropis*. 12(31): 115-122.
- Frankel, O.H. 1970. Genetic conservation in perspective. In: *Genetic Resources in Plant-their exploration and conservation* (eds. Frankel, O.H. and Bennet, E). IBP Handbook No 11. Blackwell, Oxford and Edinburgh.
- Gapare, W.J., B.S. Baltunis, M. Ivkovic, H.X. Wu. (2009). Genetic Correlations Among Juvenile Wood Quality and Growth Traits and Implications for Selection Strategy in *Pinus radiata* D. Don. *Ann. For. Sci.* 66: 606-660.
- Ginwal, H.S and Mandal, A.K. 2004. Variation in Growth Performance of *Acacia nilotica* Willd. Ex Del. Sub galurces of Wide Geographical Origin: Six Year Results. *Silvae Genetica* 53: 5-6.
- Hadiyan, Y. 2008. Evaluasi Pertumbuhan Uji keturunan Jati (*Tectona grandis* Linn.f) pada umur 5 dan 10 tahun di KPH Ciamis Perum Perhutani Unit III Jawa Barat. *Thesis*. Fakultas Kehutanan UGM. Tidak dipublikasikan.112.
- Hadiyan, Y. 2010a. Pertumbuhan dan Parameter Genetik Uji Keturunan Sengon (*Falcataria moluccana*) di Cikampek Jawa Barat. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 4(2): 101-108.
- Hadiyan, Y. 2010b. Evaluasi Pertumbuhan Awal Kebun Benih Semai Uji Keturunan Sengon (*Falcataria moluccana* sinonim: *Paraserianthes falcataria*) Umur 4 Bulan di Cikampek Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Tanaman Hutan*. 7(2): 85-91.
- Hodge, G.R and W.S. Dvorak. 2004. The CAMCORE International Provenance/ Progeny Trials of *Gmelina arborea*: Genetic Parameter and Potential Gain. *New Forests* 28:147-166.
- Hodge, G.R., W.S. Dvorak, H. Uruena and L. Rosales. 2002. Growth, Provenance Effect and Genetic Variation of *Bombacopsis quinata* in Field Test in Venezuela and Colombia. *Forest Ecology and Management* 158:273-289.
- Ismail, B., Hadiyan, Y. 2008. Evaluasi Awal Uji Keturunan Sengon (*Falcataria moluccana*) Umur 8 Bulan di Kediri Jawa Timur. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 2(3): 1-7.
- <http://tnalaspurwo.org/geofisik/iklim>. Diakses tanggal 21 April 2014.
- <http://ekowisata.org/wp-content/uploads/2011/03/Panduan-Wisata-BKSDA-NTB.pdf>. Diakses tanggal 21 April 2014.
- <http://dishut.jabarprov.go.id/index.php?mod=manageMenu&idMenuKiri=517&idMenu=521>. Diakses tanggal 21 April 2014.
- http://perkebunan.litbang.deptan.go.id/wpcontent/uploads/2013/07/perkebunan_Nyamplung.pdf. Diakses tanggal 21 April 2014.
- http://www.forda-mof.org/files/Banjarbaru_Riam.pdf. Diakses tanggal 22 Oktober 2014.
- http://www.forda-mof.org/files/Pusprohut_Cikampek.pdf. Diakses tanggal 22 Oktober 2014.
- Johson, I.G., 1992. Family - site interaction in Radiata Pine families in New South Wales, Australia, *Silvae Genetica* 41(1): 55- 62
- Menteri Kehutanan. 2008. Sambutan Menteri Kehutanan pada Acara Penanaman Serentak Seratus Juta Pohon dalam Rangka Peringatan Seratus Tahun Kebangkitan Nasional di Seluruh Indonesia Tanggal 28 November 2008. <http://www.dephut.go.id/index.php?q=id/node/4951>. Diakses pada tanggal 20 Maret 2011.

- Missanjo, E., G. Kamanga-Thole and V. Manda. 2013. Estimation of Genetic and Phenotypic Parameters for Growth Traits in a Clonal Seed Orchard of *Pinus kesiya* in Malawi. *ISRN Forestry*. : 1-6.
- Schmidt, F.H. and J.H.A. Ferguson. 1951. Rainfall Types Based on Wet and Dry Period Ratios for Indonesia with Western New Guinea. Kementerian Perhubungan. Djawatan Meteorologi dan Geofisik Republik Indonesia. Jakarta.
- Setiadi, D. 2010. Keragaman Genetik Uji Sub galur dan Uji Keturunan *Araucaria cunninghamii* Umur 18 Bulan di Bondowoso Jawa Timur. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 4(1): 1-8.
- Setiadi, D dan M. Susanto. 2012. Variasi Genetik Pada Kombinasi Uji Provenans dan Uji Keturunan *Araucaria cunninghamii* di Bondowoso Jawa Timur. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 6(3): 157-166.
- Sumarni, G., M.Muslich., N. Hadjib, Krisdianto, D. Malik, S.Suprpti, E.Basri, G.Pari, M.I. Iskandar dan R.M. Siagian. 2009. *Sifat dan Kegunaan Kayu: 15 Jenis Andalan Setempat Jawa Barat*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
- Rochon, C., H.A. Margolis, J.C.Weber. 2007. Genetic variation in growth of *Guazuma crinita* (Mart.) trees at an early age in the Peruvian Amazon. *Forest Ecology and Management*. 243:291-298.
- Tim Teknis BKSDA Jawa Tengah. 2010. *Buku Informasi 34 Kawasan Konservasi BKSDA Jawa Tengah*. BKSDA Jawa Tengah.
- Wright, J . W., 1976. *Introduction to Forest Genetics*. Academic Press, New York. 463.
- Zhekun, Z and M.G. Gilbert. 2003. Moraceae. *Flora of China* 5: 21-73.
- Zobel, B. and J. Talbert. 1984. *Applied Forest Tree Improvement*. John Willey and Sons. New York. 505.