

Estimasi Komponen Varian Semai Tembesu (*Fagraea fragrans* Roxb.) pada Umur 6 Bulan

Variance Component Estimation of Tembesu (*Fagraea fragrans* Roxb.) Seedling at Six Months of Age

Prastyono*, Liliek Haryjanto

Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan
Jl. Palagan Tentara Pelajar KM. 15 Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta 55582, Indonesia

*Corresponding author: prastyono@biotifor.or.id

Abstract: Tembesu (*Fagraea fragrans* Roxb.) is one of popular construction woods in South Sumatra due to its strength and durability which are suitable for either indoor or outdoor use. Since tembesu is categorized as slow growth species, no such cultivation has been recorded. The main source of tembesu wood only comes from natural forest which resulted in decreasing tembesu population. To support cultivation of tembesu, a progeny test is required to determine the genetic quality of the mother tree to be used as a seed sources. This study was conducted in the nursery of the Centre for Biotechnology and Tree Improvement Yogyakarta arranged in a Randomized Complete Block Design consisted of 18 families, 5 replicates and 6 treeplots. The research showed that both provenance and family within provenance or mother trees significantly affect the plant growth in term of height and diameter traits. The average of seedling's height and diameter at age of 6 months was 14.2 cm and 1.8 mm, respectively. Estimation of variance components of family for height and diameter traits were 43.65% and 30.7% of total variance, respectively. The family heritability of height and diameter was estimated to be 0.96 and 0.93 respectively, indicating promising genetic improvement. There is a strong genetic correlation ($r_g=0.93$) between height and diameter traits. These information are important to support tree improvement activities of the species.

Keywords: Tembesu, progeny test, growth, variance component, nursery

1. PENDAHULUAN

Tembesu (*Fagraea fragrans* Roxb.) merupakan salah satu kayu pertukangan dari famili Loganiaceae (Gentianaceae) dengan wilayah sebaran yang sangat luas mulai dari India, Myanmar, Kepulauan Andaman, Indo-Cina, Filipina, Thailand, Semenanjung Malaysia, Singapura, Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi dan Papua. Jenis ini tumbuh pada tanah datar dan sarang, atau tanah liat berpasir, dengan iklim A sampai B pada ketinggian 0-500 mdpl (Lemmens, Soerianegara, & Wong, 1995).

Di Indonesia terutama di wilayah Sumatera Bagian Selatan, kayu tembesu sangat populer dimanfaatkan dan memiliki nilai budaya yang tinggi di masyarakat bahkan di Sumatera Selatan disebut sebagai "*kayu raja*" (Junaidah, Sofyan, & Nasrun, 2014). Kepopuleran kayu tembesu ini didukung oleh sifat kayunya yang mudah diolah dan tidak mudah retak dengan nilai penyusutan yang kecil. Kayu ini tergolong dalam kelas kuat I-II dan kelas awet I sehingga cocok untuk penggunaan di dalam maupun luar ruangan (Martawijaya, Kartasujana, Mandang, Prawira, & Kadir, 2005).

Walaupun sangat populer dan terdapat permintaan kayu yang tinggi, sampai saat ini budidaya tembesu belum banyak dilakukan karena sifatnya yang lambat tumbuh dengan daur tebang 25 tahun

sehingga sumber utama kayu tembesu hanya berasal dari hutan alam yang mengakibatkan penurunan populasi dari masa ke masa. Dalam rangka mendukung pengembangan tanaman tembesu, uji keturunan diperlukan untuk mengetahui kualitas genetik dari pohon induk yang digunakan sebagai sumber benih. Makalah ini menyajikan informasi mengenai parameter genetik sifat pertumbuhan semai tembesu dari famili-famili yang dikoleksi dari 6 provenan di Sumatera Selatan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi dan Waktu

Penelitian dilakukan di Persemaian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan (BBPPBPTH) Yogyakarta. Lokasi ini secara geografis berada pada posisi 7°40'35"LS dan 110°23'23"BT, pada ketinggian 287 mdpl, dengan curah hujan rata-rata 1.878 mm/tahun, suhu rata-rata harian 27°C dan kelembaban relatif 73%. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2012 sampai dengan bulan Pebruari 2013.

2.2. Bahan

Benih Tembesu dikoleksi dari tegakan alam di Kabupaten Ogan Ilir (OI), Ogan Komering Ulu (OKU) Timur, Ogan Komering Ilir (OKI), Muara Enim, Banyuasin dan Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan. Buah masak dipetik dari 18 pohon induk dengan melakukan pemanjatan pohon. Benih diekstraksi dengan cara memisahkannya dari kulit dan daging buah dengan metode basah-kering, yaitu buah direndam dengan menggunakan air selama 12 jam dan selanjutnya diremas-remas untuk menghilangkan kulit buah. Benih yang terpisah dari kulit buah kemudian dikeringanginkan selama 5 hari (Buharman, Djam'an, & Widyani, 2011; Sofyan, Rahmat, & Kusdi, 2005). Benih disemaikan dan dipelihara di Persemaian BBPPBPTH Yogyakarta.

2.3. Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan percobaan Rancangan Acak Lengkap Berblok (*Randomized Complete Block Design-RCBD*) dengan melibatkan 18 famili dari 6 provenan, 5 blok (ulangan) dan 6 treeplot. Variabel pertumbuhan semai yang diamati adalah tinggi tanaman yang diukur dari pangkal batang hingga pucuk apikal semai dan diameter pangkal batang yang diukur pada 5 cm dari leher akar (permukaan tanah). Pengukuran dilakukan pada semai yang berumur 6 bulan.

2.4. Analisa Data

2.4.1. Analisis Sidik Ragam

Data tinggi dan diameter semai hasil pengukuran dianalisis sidik ragam dengan model linier sebagai berikut (Williams, Matheson, & Harwood, 2002):

$$Y_{ijkl} = \mu + B_i + P_j + F(P)_{kj} + BF(P)_{ik} + \varepsilon_{ijkl} \quad (1)$$

dimana:

Y_{ijkl} : pengamatan individu semai ke- l pada blok ke- i , dan provenan ke- j , famili ke- k dalam provenan ke- j ,

μ : rerata umum,

B_i : pengaruh blok ke- i ,

P_j : pengaruh provenan ke- j ,

$F(P)_{kj}$: pengaruh famili ke- k dalam provenan ke- j ,

$BF(P)_{ik}$: pengaruh interaksi blok ke- i dan famili ke- k dan

ε_{ijkl} : sisa (error) pada pengamatan ke- $ijkl$

Apabila terdapat variasi yang nyata antar famili pada variabel yang diamati, pengujian dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test-DMRT*) untuk mengetahui perbedaan dan peringkat antar famili dan provenan yang diuji (Steel & Torrie, 1980).

Perhitungan komponen varian diperoleh dengan menggunakan analisis model campuran. Blok (ulangan), interaksi antara famili dan blok sebagai pengaruh pasti (*fixed effect*) sedangkan famili sebagai pengaruh acak (*random effect*) berdasar REML (*Restricted Maximum Likelihood*) (Williams et al., 2002).

2.4.2. Heritabilitas Famili

Komponen varian famili digunakan untuk menduga nilai heritabilitas famili (h_f^2) dengan rumus sebagai berikut (Williams et al., 2002):

$$h_f^2 = \frac{\sigma_f^2}{\sigma_e^2/NB + \sigma_{fb}^2/N + \sigma_f^2} \quad (2)$$

dimana:

h_f^2 : heritabilitas famili;

σ_f^2 : komponen varian famili;

σ_{fb}^2 : komponen varian interaksi famili dan blok;

σ_e^2 : komponen varian error;

B : jumlah blok;

N : jumlah bibit per plot.

2.4.3. Korelasi Genetik

Korelasi genetik antara dua sifat (r_{xy}) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Williams et al., 2002):

$$r_G = \frac{\sigma_{f(xy)}}{\sqrt{\sigma_{f(x)}^2 \cdot \sigma_{f(y)}^2}} \quad (3)$$

dimana:

r_G : korelasi genetik

$\sigma_{f(xy)}^2$: komponen kovarian untuk karakter x dan y ,

$\sigma_{f(x)}^2$: komponen varian famili untuk karakter x ,

$\sigma_{f(y)}^2$: komponen varian famili untuk karakter y .

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Variasi Sifat Pertumbuhan

Hasil pengukuran variabel pertumbuhan semai dari masing-masing provenan maupun antar famili dalam provenan pada uji keturunan tembesu pada umur 6 bulan menunjukkan bahwa terdapat variasi baik pada sifat tinggi maupun diameter sebagaimana diindikasikan dari hasil analisis sidik ragamnya (Tabel 1). Tinggi dan diameter semai dipengaruhi oleh pohon induk (famili) maupun provenan. Rata-rata tinggi semai berkisar antara 9,4 cm (famili 5 dari OKU Timur) hingga 19,0 cm (famili 10 dari Palembang) dengan rata-rata umum populasi adalah 14,2 cm. Adapun diameter bervariasi dari 1,4 mm (famili 3 dari Ogan Ilir) sampai dengan 2,3 mm (famili 10 dari Palembang) dengan rata-rata populasi sebesar 1,8 mm



sebagaimana disajikan pada Tabel 2. Pada Tabel 2 dan Tabel 3 disajikan rata-rata tinggi dan diameter semai disertai dengan hasil uji jarak berganda Duncan (DMRT).

Adanya keragaman genetik yang tinggi diantara famili yang diuji selain dipengaruhi oleh faktor lingkungan, kemungkinan juga karena pola penyebaran biji (*seed dispersal*) dari tembesu yang sangat luas dimana penyebaran biji dilakukan oleh burung dan kelelawar (www.iplantz.com/plant/702/fagraea-fragrans/). Penyebaran biji yang luas ini berdampak baik dimana pohon-pohon yang berada pada lokasi yang berdekatan bukan merupakan kerabat dekat sehingga kemungkinan terjadi perkawinan kerabat (*inbreeding*) sangat kecil (Finkeldey, 2005).

Tabel 1. Analisis Varian Tinggi dan Diameter Semai pada Uji Keturunan Tembesu pada Umur 6 Bulan

Sumber variasi	DB	Rerata Kuadrat	
		Diameter	Tinggi
Blok	4	0,276ns	19,378ns
Famili(Provenan)	12	1,439**	276,230**
Provenan	5	2,438**	459,911**
Famili x Blok	68	0,100ns	11,746ns
Sisa	450	0,121	13,635

Keterangan:

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

Tabel 2. Hasil uji jarak berganda Duncan untuk sifat tinggi dan diameter dari 18 famili semai tembesu pada umur 6 bulan

Famili	Provenan	Tinggi (cm)	Diameter (mm)
1	Ogan Ilir	10,4 FGH	1,6 GH
2	Ogan Ilir	12,1 EFG	1,7 FG
3	Ogan Ilir	10,1 GH	1,4 H
4	OKU Timur	10,0 GH	1,4 H
5	OKU Timur	9,4 H	1,6 GH
6	OKU Timur	18,3 A	2,1 AB
7	Muara Enim	18,4 A	1,9 CD
8	OKI	15,3 D	1,9 CDE
9	OKI	11,9 EFG	1,7 EFG
10	Palembang	19,0 A	2,3 A
11	Palembang	16,9 ABCD	2,1 AB
12	Palembang	12,3 EF	1,7 DEFG
13	Palembang	13,4 E	1,8 DEF
14	Banyuasin	15,7 CD	2,1 BC
15	Banyuasin	17,8 A	2,0 BC
16	OKU Timur	11,5 EFGH	1,8 DEFG
17	OKU Timur	17,4 ABC	2,0 BC
18	Palembang	15,8 BCD	1,9 CD

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%

Tabel 3. Hasil uji jarak berganda Duncan untuk sifat tinggi dan diameter famili-famili semai tembesu dari 6 provenan pada umur 6 bulan

Provenan	Tinggi (cm)	Diameter (mm)
Ogan Ilir	10,9 E	1,6 D
OKU Timur	13,3 D	1,8 C
Muara Enim	18,4 A	1,9 BC
OKI	13,6 D	1,8 C
Palembang	15,5 C	1,9 AB
Banyu Asin	16,7 B	2,0 A

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%

Rata-rata terbaik untuk sifat tinggi ditunjukkan oleh famili-famili yang berasal dari provenan Muara Enim sedangkan untuk diameter berasal dari provenan Banyuasin (Tabel 3). Dengan demikian untuk penanaman tembesu dalam waktu dekat sebaiknya menggunakan bibit dari kedua provenan (sumber benih) tersebut sebelum dimilikinya kebun benih dengan kualitas genetik yang lebih baik. Variasi antar provenan maupun famili dalam provenan sangat mungkin terjadi karena adanya variasi perbedaan kondisi tempat tumbuh dari setiap pohon induk (Zobel & Talbert, 1984).

3.2. Estimasi Komponen Varian dan Heritabilitas

Estimasi komponen varian dan heritabilitas famili untuk tinggi dan diameter disajikan pada Tabel 1.

Tabel 4. Estimasi komponen varian dan heritabilitas untuk tinggi dan diameter

Sifat	σ_f^2	σ_{fb}^2	σ_e^2	h_f^2
Tinggi	10.6169 (43.65%)	0.000 (0%)	13.6353 (56.06%)	0.96
Diameter	0.0544 (30.70%)	0.000 (0%)	0.1212 (68.38%)	0.93

Keterangan: σ_f^2 : varian famili; σ_{fb}^2 : varian interaksi famili dan blok; σ_e^2 : varian error; h_f^2 : heritabilitas famili

Pada sifat tinggi tanaman, komponen varian famili (σ_f^2) memberikan sumbangan sebesar 43,65% terhadap varian total. Sedangkan pada sifat diameter pangkal batang, komponen varian famili memiliki proporsi sebesar 30,70% terhadap varian total. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi sebaran variasi genetik yang cukup besar antar famili yang diuji. Hal yang sama juga terjadi pada beberapa jenis tanaman kehutanan antara lain nyawai (*Ficus variegata*) (Haryjanto & Prastyono, 2014), binuang (*Octomeles sumatrana*) (Yudhohartono & Fambayun, 2012), maupun jabon (*Anthocephalus cadamba*) (Yudhohartono, 2013; Yudhohartono & Herdiyanti, 2013).

Varian sisa (error) atau varian individu di dalam plot untuk kedua sifat pertumbuhan yang diamati menempati proporsi yang besar, yang berarti bahwa terdapat variasi yang sangat besar di antara semai-semai tembesu di dalam plot (*treeplot*) yang disebabkan oleh adanya variasi genetik yang tinggi di

antara individu-individu semai di dalam satu famili atau faktor lain (non genetik atau lingkungan) yang tidak dapat dikendalikan dalam penelitian (Susanto, 2008). Terdapatnya variasi yang tinggi di antara individu dalam satu famili sangat mungkin karena famili yang diuji merupakan famili-famili *half-sib* yang merupakan hasil perkawinan secara terbuka di hutan alam dimana satu pohon induk dapat dibuahi oleh polen atau serbuk sari dari beberapa pohon induk jantan (Williams et al., 2002).

Heritabilitas merupakan parameter yang dapat menggambarkan seberapa besar suatu karakter di bawah pengendalian faktor genetik atau diwariskan kepada keturunannya. Besarnya nilai heritabilitas sangat penting diketahui untuk menentukan strategi seleksi pada program pemuliaan pohon (Zobel & Talbert, 1984). Taksiran nilai heritabilitas famili (h^2) untuk sifat tinggi (0,96) dan diameter (0,93) termasuk dalam kategori tinggi berdasarkan pengelompokan oleh Cotterill and Dean (1990). Tingginya nilai heritabilitas famili menunjukkan bahwa pengaruh genetik terhadap sifat tinggi dan diameter semai sangat kuat yang kemungkinan besar disebabkan oleh faktor lingkungan persemaian yang relatif seragam. Namun demikian nilai heritabilitas akan mengalami perubahan seiring dengan penambahan umur tanaman sebagaimana terjadi pada banyak tanaman, diantaranya adalah tanaman jabon dimana taksiran nilai heritabilitas famili untuk sifat tinggi dan diameter pada umur 5 dan 8 bulan di persemaian serta 8 bulan setelah tanam berturut-turut adalah 0,95, 0,94, 0,83 dan 0,84, 0,81 dan 0,41 (Yudhohartono, 2013). Hal ini sesuai dengan pendapat Zobel and Talbert (1984) bahwa nilai heritabilitas pada umumnya akan selalu berubah atau berbeda sesuai dengan umur, tempat dan jenis tanaman.

3.3. Korelasi Genetik

Korelasi genetik (r_G) antar sifat tinggi dan diameter sebesar 0,93 yang berarti bahwa terdapat korelasi yang kuat antara sifat tinggi dan diameter. Korelasi genetik antara sifat tinggi dan diameter yang tinggi banyak terjadi pada tanaman kehutanan, antara lain *Eucalyptus urophylla* (Sumardi, Kurniawan, & Prastyono, 2016), *Falcataria moluccana* (Ismail & Hadiyan, 2008) dan *Araucaria cunninghamii* (Setiadi, 2010). Tingginya nilai korelasi ini berarti bahwa memuliakan sifat tinggi akan memperbaiki sifat diameter dan sebaliknya. Jika angka korelasi ini relatif konstan seiring dengan penambahan umur tanaman, maka seleksi akan lebih efisien jika dilakukan terhadap satu sifat saja. Seleksi akan lebih praktis jika dilakukan terhadap sifat diameter dimana pengukuran akan lebih mudah dilakukan terutama pada saat tanaman sudah mencapai umur dengan tinggi pohon yang sulit untuk diukur secara akurat.

4. SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa provenan (sumber benih) dan famili dalam provenan berpengaruh nyata terhadap sifat tinggi dan diameter

tanaman. Rata-rata tinggi semai berkisar antara 9,4 cm (famili 5) hingga 19,0 cm (famili 10) dengan rata-rata umum populasi adalah 14,2 cm. Adapun diameter bervariasi dari 1,4 mm (famili 3) sampai dengan 2,3 mm (famili 10) dengan rata-rata populasi sebesar 1,8 mm. Rata-rata terbaik untuk sifat tinggi ditunjukkan oleh famili-famili yang berasal dari provenan Muara Enim sedangkan untuk diameter berasal dari provenan Banyuasin. Estimasi komponen varian famili untuk sifat tinggi dan diameter masing-masing sebesar 43,65% dan 30,7% dari varians total. Nilai heritabilitas famili pada tingkat semai untuk parameter tinggi dan diameter masing-masing sebesar 0,96 dan 0,93 menunjukkan pengaruh genetik pada kedua sifat tersebut sangat besar pada level famili. Terdapat korelasi genetik yang kuat antara sifat tinggi dan diameter yaitu sebesar 0,93.

Penting untuk diperhatikan bahwa hasil estimasi parameter genetik ini harus ditafsirkan secara hati-hati mengingat umur tanaman yang masih sangat muda (tingkat semai). Evaluasi parameter genetik terhadap uji keturunan ini perlu dilakukan secara periodik/berkala hingga ditanam di lapangan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik mengenai dinamika interaksi antara genetik dengan lingkungan, umur yang tepat dan efektif untuk melakukan seleksi dan prediksi perolehan genetik.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Arif Setiawan (Teknisi Litkayasa pada Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Yogyakarta) atas bantuannya dalam proses pengukuran semai dan Bapak Agus Sofyan (Peneliti pada BPK Palembang) yang telah membantu dalam pengumpulan materi genetik Tembesu di Sumatera Selatan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Buharman, Djam'an, D. F., & Widyani, N. (2011). *Atlas Benih Tanaman Hutan Indonesia: Jilid III: Balai Litbang Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan*.
- Cotterill, P. P., & Dean, C. A. (1990). *Successful tree breeding with index selection*. Melbourne: CSIRO Division of Forestry and Forest Product.
- Finkeldey, R. (2005). *Pengantar Genetika Hutan Tropis* (Penerjemah: E. Djahuri, I. Z. Siregar, U.J. Siregar dan A.W. Kertadiakra). Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Haryjanto, L., & Prastyono. (2014). Pendugaan parameter genetik semai nyawai (*Ficus variegata* Blume) asal Pulau Lombok. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 3(1).
- Ismail, B., & Hadiyan, Y. (2008). Evaluasi awal uji keturunan Sengon (*Falcataria moluccana*) umur 8 bulan di Kabupaten Kediri Jawa Timur. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 2(3).
- Junaidah, Sofyan, A., & Nasrun. (2014). Mengenal Karakteristik Tanaman Tembesu. In N. Mindawati, H. S. Nurohmah & C. Akhmad



- (Eds.), *Tembesu Kayu Raja Andalan Sumatera*. Bogor: FORDA PRESS.
- Lemmens, R. H. M. J., Soerianegara, I., & Wong, W. C. (1995). *Plant Resources of South-East Asia 5(2) Timber trees: Minor commercial timber*. Bogor PROSEA
- Martawijaya, A., Kartasujana, I., Mandang, Y. I., Prawira, S. A., & Kadir, K. (2005). *Atlas Kayu Indonesia Jilid II*. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Setiadi, D. (2010). Taksiran parameter genetik untuk pertumbuhan dan kelurusan batang uji keturunan *Araucaria cunninghamii* umur 5 tahun di Bondowoso, Jawa Timur *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 4(3), 117-124.
- Sofyan, A., Rahmat, M., & Kusdi. (2005). *Teknik Pembibitan Tembesu*. Paper presented at the Prosiding Seminar Hasil-hasil Penelitian Hutan Tanaman, Baturaja 7 Desember 2005. Puslitbang Hutan Tanaman.
- Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (1980). *Principles and Procedures of Statistic*. New York: McGraw-Hill Book Company
- Sumardi, S., Kurniawan, H., & Prastyono. (2016). Genetic parameter estimates for growth traits in an Eucalyptus Urophylla S.T. Blake progeny test in Timor Island. [Ampupu; Eucalyptus urophylla; progeny test; heritability; genetic correlation]. *Indonesian Journal of Forestry Research*, 3(2), 9. doi: 10.20886/ijfr.2016.3.2.119-127
- Susanto, M. (2008). Analisis Komponen Varian Uji Keturunan *Melaleuca cajuputi* subsp. *cajuputi* di Paliyan, Gunungkidul. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 5(Suplemen No. 1).
- Williams, E. R., Matheson, A. C., & Harwood, C. E. (2002). *Experimental Design and Analysis For Tree Improvement* (second ed.). Victoria: CSIRO Publishing.
- Yudhohartono, T. P. (2013). Karakteristik Pertumbuhan Jabon dari Provenan Sumbawa Pada Tingkat Semai dan Setelah Penanaman. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 7(2), 85-96.
- Yudhohartono, T. P., & Fambayun, R. A. (2012). Karakteristik Pertumbuhan Semai Binuang Asal Provenan Pasaman Sumatera Barat. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 6(3), 143-156.
- Yudhohartono, T. P., & Herdiyanti, P. R. (2013). Variasi Karakteristik Pertumbuhan Bibit Jabon dari Dua Populasi Provenan Berbeda. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 10(1), 7-16.
- Zobel, B. J., & Talbert, J. (1984). *Applied Tree Improvement*. New York: John Willey & Sons.

DISKUSI

Tri Wahyu Hidayat

Pertanyaan: Kriteria benih yang baik yang seperti apa?

Jawaban: benih yang baik memiliki viabilitas yang tinggi, memiliki genetik yang bagus, pohonnya lurus serta memiliki karakter sesuai permintaan.