EVALUASI UJI PENINGKATAN GENETIK MANGIUM
Evaluation of the Genetic Gain Trial of Mangium

Budi Leksono, Teguh Setyaji dan Nur Hidayati
Pusat Litbang Hutan Tanaman

ABSTRACT

Genetic gain trial of Acacia mangium at Wonogiri was established in 2001 with the objectives of predicting the real genetic gains from the first generation with seedling seed orchard compared with those from seed production area. The trial was designed using RCBD with 4 replications, 8 seeds sources, 100 trees/plot (10x10) and spacing 4 m x 2 m. The seed source consisted of six from seedling seed orchards and two from seed production areas as control. The results showed that the seedling survival was high (96%) and had a significant difference in the diameter. The seedling of KBS Group A was the best. The growth of trees started to show a significant difference after 12 months old. The trees from the seedling seed orchard were better than those of the seed production areas with the following realized genetic gains: 20.8 % – 22.8 % for height, 19.6 % – 25.8 % for diameter and 22.4 % for stem form. The best seedling seed orchards were respectively KBS Group B, KBS Wonogiri and KBS Group A with the seed origin from Papua New Guinea (PNG).

Key words: Acacia mangium, genetic gain trial, seedling seed orchard, seed production area.

ABSTRAK

Uji peningkatan genetik Acacia mangium di Wonogiri di bangun tahun 2001 dengan tujuan untuk memprediksi perolehan genetik yang sesungguhnya dari kebun benih generasi pertama dibandingkan dengan tegakan benih. Desain menggunakan Rancangan Acak Lengkap Berblok (RCBD), 4 ulangan, 8 sumber benih, 100 pohon/plot (10 pohon x 10 pohon) dan jarak tanam 4 m x 2 m. Sumber benih terdiri atas 6 kebun benih semai (KBS) dan 2 areal produksi benih sebagai kontrol. Hasil uji pada tingkat semai menunjukkan persen tumbuh 96% dan berbeda nyata pada sifat diameter dengan semai KBS Grup A yang terbaik. Pertumbuhan tanaman menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada umur 12 bulan setelah tanam. Tanaman dari kebun benih semai lebih baik dari pada tegakan benih dengan peningkatan perolehan genetik sebesar 20.8 % - 22.8 % (tinggi), 19.6 % - 25.8 % (diameter) dan 22.4% (bentuk batang). Urutan kebun benih yang terbaik adalah KBS Group B, KBS Wonogiri dan KBS Group A dengan asal benih dari Papua New Guinea (PNG).

Kata kunci: Acacia mangium, areal produksi benih, kebun benih, uji peningkatan genetik.
I. PENDAHULUAN

_Acacia mangium_ merupakan salah satu jenis dalam famili Leguminosae. Jenis ini tersebar secara alami dari Australia, Papua Nugini hingga ke Indonesia dan saat ini paling luas dikembangkan di Indonesia. Sebagai salah satu jenis tanaman prioritas dalam program pengembangan Hutan Tanaman Industri (HTI), _A. mangium_ merupakan jenis yang paling banyak ditanam oleh para pemegang HPHTI. Hal ini karena tumbuhnya yang relatif cepat dan mempunyai adaptabilitas yang tinggi, serta memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Nilai kayu _A. mangium_ yang semula US $20 – 25/m³ untuk kayu pulp, sekarang meningkat menjadi US $40 – 60/m³ untuk kayu meubel dan flooring dengan diameter >20 cm (Leksono dan Setyaji, 2003).


II. BAHAN DAN METODE

A. Bahan

Bahan penelitian yang digunakan adalah tanaman uji peningkatan genetik _A. mangium_ asal KBS generasi pertama dari tingkat semai di lokasi persemaian P3HT sampai dengan tingkat lapangan umur 24 bulan di Wonogiri. Data benih yang digunakan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data sumber benih pada uji peningkatan genetik _A. mangium_.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Plot</th>
<th>Sumber Benih</th>
<th>Lokasi</th>
<th>Provenans</th>
<th>Keterangan</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>KBS Grup A</td>
<td>Pelaihari, Kalsel</td>
<td>Gubam Ne Morehead, Dimissisi, Deri-deri (PNG)</td>
<td>Sub Galur</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>KBS Grup B</td>
<td>Pendopo, Sumsel</td>
<td>Oriomo, Kini Wipim (PNG)</td>
<td>Sub Galur</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>KBS Grup C</td>
<td>Pelaihari, Kalsel</td>
<td>Claudie River (Qld)</td>
<td>Sub Galur</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>KBS Grup D</td>
<td>Pendopo, Sumsel</td>
<td>Pascoe River (Qld)</td>
<td>Sub Galur</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>KBS Wonogiri</td>
<td>Wonogiri, Jateng</td>
<td>PNG dan Qld</td>
<td>Populasii Tunggal</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>KBS Parung Panjang</td>
<td>Parung Panjang, Jabar</td>
<td>Subanjerji dan Kenangan</td>
<td>Populasii Tunggal</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>APB Subanjerji</td>
<td>Subanjerji, Sumsel</td>
<td>Queensland Selatan</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>APB Riam Kiwa</td>
<td>Riam Kiwa, Kalsel</td>
<td>Subanjerji dan PNG</td>
<td>-</td>
</tr>
</tbody>
</table>

_Sumber : Leksono, B. (2001)._

_Keterangan : KBS = Kebun Benih Semai
APB = Areal Produksi Benih
PNG = Papua New Guinea
Qld = Queensland (Australia)"
B. Metode

1. Rancangan percobaan
Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Berblok (Randomized Completely Blok Design - RCBD) dengan menggunakan 8 sumber benih sebagai perlakuan (Tabel 1), 100 pohon per plot (10 pohon x 10 pohon) dan 4 blok sebagai ulangan dengan jarak tanam 4 m x 2 m.

2. Pengumpulan data
Data dikumpulkan dari tingkat semai dan tingkat lapangan dengan masing-masing sifat (karakter) yang diukur sebagaimana disajikan pada Tabel 2. Pada tingkat semai, pengukuran dilakukan umur 3 bulan, sedangkan tingkat lapangan pengukuran umur 4 bulan sampai dengan 24 bulan setelah tanam. Pengukuran dilakukan pada pohon yang berada di tengah plot (8 x 8) pohon dengan intensitas 100%, sedangkan pohon lainnya yang berada di tepi digunakan sebagai border.

<table>
<thead>
<tr>
<th>No.</th>
<th>Sifat yang diukur</th>
<th>Tingkat/Umur (bln)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>1.</td>
<td>Persen hidup</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>2.</td>
<td>Tinggi</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>3.</td>
<td>Diameter</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>4.</td>
<td>Penggandaan batang</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>5.</td>
<td>Bentuk batang</td>
<td>-</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Karakteristik yang diukur adalah:

a. Persen hidup
Pada tingkat semai dihitung persen yang hidup pada saat pengukuran dibandingkan dengan jumlah semai yang disapih dikalikan 100%. Pada tingkat pertanaman dihitung tanaman yang hidup pada saat pengukuran dibandingkan dengan jumlah bibit yang ditanam dikalikan 100%.

b. Tinggi total
Pengukuran dilakukan dengan mengukur tinggi mulai pangkal sampai ujung, baik pada tingkat semai maupun pada tingkat lapangan.

c. Diameter batang
Pada tingkat semai dilakukan dengan mengukur 1 cm di atas permukaan tanah, sedangkan tingkat tanaman dilakukan setinggi pada (1,3 m di atas tanah) dengan menggunakan kaliper.

d. Batang ganda
Dilakukan dengan menggunakan sistim skor (1 - 3) yang didasarkan pada letak percabangan batang dengan kriteria sebagai berikut:
- skor 1 : percabangan terletak di bawah ¼ tinggi pohon
- skor 2 : percabangan terletak di atas ¼ tinggi pohon
- skor 3 : tidak terdapat cabang atau berbatang tunggal

e. Bentuk batang
Dilakukan dengan menggunakan sistim skor (1 - 5) yang didasarkan pada tingkat kelurusuan batang pada populasi uji dengan mengikuti distribusi normal dan kriterianya sebagai berikut:
- skor 1 : bentuk batang terjelek
- skor 2 : bentuk batang di bawah rata-rata
- skor 3 : bentuk batang rata-rata dalam populasi
- skor 4 : bentuk batang di atas rata-rata
- skor 5 : bentuk batang terbaik
3. Analisis data

Data hasil pengukuran dianalisis dengan menggunakan analisis varians kemudian dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (Duncans Multiple Range Test – DMRT) untuk membedakan rata-rata kelas sumber benih (kebun benih vs tegakan benih) dan antar sumber benih di dalam kelas sumber benih yang berbeda nyata. Dengan demikian, rangking dari masing-masing sumber benih tersebut dapat diketahui.

Model dari analisis varians yang digunakan adalah sebagai berikut:

\[ Y_{ijk} = \mu + B_i + S_j + P_{ik}(S_j) + E_{ijk} \]

Keterangan: Yijk, Bi, Sj, Pk(Sj) dan Eijk berturut-turut adalah variabel yang diukur, rerata umum, efek blok ke i, efek kelas sumber benih ke j, efek sumber benih ke k dalam kelas sumber benih ke j dan random error pada pengamatan ke ijk.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tingkat Semai

Hasil pengukuran rata-rata persen hidup, tinggi dan diameter batang yang telah dilakukan pada tingkat semai menunjukkan bahwa rata-rata persen hidup semai di antara plot yang diuji 96,6%, terendah pada APB Riam Kiwa 90,2% dan tertinggi KBS Grup A Pelaihari 98,8%. Secara umum tinggi semai rata-rata 19,4 cm, tertinggi pada KBS Grup A Pelaihari 23,3 cm dan terendah pada APB Riam Kiwa 16,3 cm. Diameter semai rata-rata 2,3 mm, tertinggi KBS Grup A Pelaihari 2,6 mm dan terendah 1,9 mm pada APB Riam Kiwa, Kalsel.

B. Tingkat Lapangan

Hasil pengukuran tanaman tingkat lapangan disajikan pada Tabel 3, sedangkan untuk mengetahui perbedaan antara sumber benih setelah dilakukan analisis varians, hasilnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Hasil pengukuran tanaman tingkat lapangan pada masing-masing tingkat umur.

<table>
<thead>
<tr>
<th>No.</th>
<th>Sifat yang diukur</th>
<th>Rerata pada umur (bulan)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>1.</td>
<td>Persen hidup</td>
<td>95</td>
</tr>
<tr>
<td>2.</td>
<td>Tinggi total (m)</td>
<td>0,86</td>
</tr>
<tr>
<td>3.</td>
<td>Diameter (cm)</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>4.</td>
<td>Penggandaan batang</td>
<td>2,93</td>
</tr>
<tr>
<td>5.</td>
<td>Bentuk batang</td>
<td>-</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Tabel 4. Hasil analisis varian uji multi lokasi *A. mangium* pada masing-masing tingkat umur.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sumber Variasi</th>
<th>db</th>
<th></th>
<th>12</th>
<th>18</th>
<th>24</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Tinggi</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Blok</strong></td>
<td>3</td>
<td>0.143**, 0.800**, 2.002**, 1.568**</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Kelas sb. benih</strong></td>
<td>1</td>
<td>0.015* 0.571* 3.019* 5.336**</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sb. benih (Kelas sb. Benih)</strong></td>
<td>6</td>
<td>0.017** 0.093ns 0.833** 0.790*</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Galat</strong></td>
<td>21</td>
<td>0.012 0.081 0.191 0.278</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

|                |    | Pengukuran bg | Diameter |    |
| Blok           | 3  | 0.002 ns 0.087ns 2.119** 1.624* |    |    |
| Kelas sb. benih| 1  | 0.001 ns 0.100ns 4.138** 4.103** |    |    |
| Sb. benih (Kelas sb. Benih) | 6  | 0.002** 0.032ns 0.982* 0.472 ns |    |    |
| Galat          | 21 | 0.003 0.060 0.335 0.358 |    |    |

|                |    |            |
| Blok           | 3  | 0.047 ns  |
| Kelas sb. benih| 1  | 1.670**   |
| Sb. benih (Kelas sb. Benih) | 6  | 0.099 ns  |
| Galat          | 21 | 0.047     |

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

Hasil analisis varians tersebut menunjukkan bahwa pada umur 4 bulan tanaman masih seragam, sedangkan umur 12 bulan perbedaan mulai tampak pada sifat tinggi. Untuk umur 18 bulan dan 24 bulan perbedaan nyata tampak seluruh sifat yang diukur baik tinggi, diameter maupun bentuk batang.

![Diagram Peningkatan genetik yang diperoleh pada tiap tingkat umur](image)

Gambar 1. Peningkatan genetis yang diperoleh pada tiap tingkat umur

Gambar 1 menunjukkan bahwa sifat-sifat tinggi, diameter dan bentuk batang, rata-rata benih yang dihasilkan dari kebun benih lebih baik dari pada benih asal tegakan benih. Hal ini dikarenakan kebun benih merupakan sumber benih yang sengaja dibangun dengan tujuan penghasil benih bergenetik.
unggul, sedangkan tegakan benih merupakan sumber benih yang berasal dari suatu tegakan dan ditunjuk berdasarkan penampilan fenotipiknya tanpa diketahui nilai genetik induknya.

Peningkatan genetik yang diperoleh kebun benih berturut-turut pada umur 12 bulan, 18 bulan dan 24 bulan pada sifat tinggi masing-masing sebesar 21,2 %, 20,8 % dan 22,8 %, sedangkan pada sifat diameter diperoleh peningkatan genetis sebesar 25,8 % (18 bulan) dan 19,6 % (24 bulan) serta 22,4 % pada sifat bentuk batang (24 bulan). Persentase peningkatan yang dicapai menunjukkan nilai di atas hasil yang telah diprediksikan sebelumnya oleh Nirsatmanto et al (2003) yaitu sebesar 9,5 % untuk provenans dari PNG dan 14,4% untuk provenans FNQ (Far North Queensland).

Tabel 5. Rata-rata dan rangking sifat tinggi (m) pada masing-masing tingkat umur.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sumber Benih</th>
<th>Tingkat unsur (bulan)</th>
<th></th>
<th></th>
<th>12</th>
<th>18</th>
<th>24</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Rrt</td>
<td>Rnk</td>
<td>Rrt</td>
<td>Rnk</td>
<td>Rrt</td>
<td>Rnk</td>
</tr>
<tr>
<td>KBS Grup A Pelaihari, Kalsel</td>
<td>1,81</td>
<td>3</td>
<td>4,31</td>
<td>3</td>
<td>5,32</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>KBS Grup B Pendopo, Sumsel</td>
<td>2,01</td>
<td>1</td>
<td>4,76</td>
<td>1</td>
<td>5,81</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>KBS Grup C Pelaihari, Kalsel</td>
<td>1,74</td>
<td>4</td>
<td>4,12</td>
<td>4</td>
<td>5,00</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>KBS Grup D Pendopo, Sumsel</td>
<td>1,61</td>
<td>5</td>
<td>3,78</td>
<td>5</td>
<td>5,00</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>KBS Wonogiri, Jateng</td>
<td>1,83</td>
<td>2</td>
<td>4,42</td>
<td>2</td>
<td>5,45</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>KBS Parung Panjang, Jabar</td>
<td>1,61</td>
<td>6</td>
<td>3,38</td>
<td>7</td>
<td>4,55</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>APB Subanjeriji, Sumsel</td>
<td>1,57</td>
<td>7</td>
<td>3,58</td>
<td>6</td>
<td>4,26</td>
<td>7</td>
</tr>
<tr>
<td>APB Riam Kiwa, Kalsel</td>
<td>1,35</td>
<td>8</td>
<td>3,25</td>
<td>8</td>
<td>4,16</td>
<td>8</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Keterangan :  Rrt : rata-rata  
              Rnk : rangking

Berdasarkan rangking rata-rata sifat tinggi (Tabel 5) mulai umur 12 bulan sampai 24 bulan, untuk KBS Grup B menempati rangking pertama diikuti oleh KBS Wonogiri, Grup A, Grup C dan Grup D. Kebun benih tersebut secara stabil pada rangking 1 - 5 dan selalu pada kelompok 5 besar teratas. Rangking selanjutnya secara berurutan ditempati oleh KBS Parung Panjang, APB Subanjeriji serta APB Riam Kiwa. Sifat diameter yang disajikan pada Tabel 6 meskipun terjadi pergeseran rangking, kebun benih tetap berada dalam kelompok 5 besar teratas. Adanya rangking yang cenderung stabil pada kelompok 5 besar tersebut menunjukkan bahwa sifat keunggulan yang ditunjukkan lebih banyak dikendalikan oleh faktor genetik dan cenderung tidak banyak terpengaruh oleh faktor lingkungan.

Tabel 6. Rata-rata dan rangking diameter (cm) pada masing-masing tingkat umur.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sumber Benih</th>
<th>Tingkat umur (bulan)</th>
<th></th>
<th></th>
<th>18</th>
<th>24</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Rerata</td>
<td>Rangking</td>
<td>Rerata</td>
<td>Rangking</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>KBS Grup A Pelaihari, Kalsel</td>
<td>4,32</td>
<td>3</td>
<td>5,25</td>
<td>2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>KBS Grup B Pendopo, Sumsel</td>
<td>4,57</td>
<td>1</td>
<td>5,60</td>
<td>1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>KBS Grup C Pelaihari, Kalsel</td>
<td>4,20</td>
<td>4</td>
<td>5,21</td>
<td>3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>KBS Grup D Pendopo, Sumsel</td>
<td>3,71</td>
<td>5</td>
<td>5,02</td>
<td>5</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>KBS Wonogiri Jateng</td>
<td>4,33</td>
<td>2</td>
<td>5,15</td>
<td>4</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>KBS Parung Panjang, Jabar</td>
<td>3,18</td>
<td>7</td>
<td>4,56</td>
<td>6</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>APB Subanjeriji, Sumsel</td>
<td>3,50</td>
<td>6</td>
<td>4,39</td>
<td>7</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>APB Riam Kiwa, Kalsel</td>
<td>2,94</td>
<td>8</td>
<td>4,18</td>
<td>8</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

65

Tabel 7. Rata-rata dan rangking sifat bentuk batang pada umur 24 bulan.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sumber Benih</th>
<th>Rerata</th>
<th>Rangking</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>KBS Grup A Pelaihari, Kalsel</td>
<td>2,69</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>KBS Grup B Pendopo, Sumsel</td>
<td>3,08</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>KBS Grup C Pelaihari, Kalsel</td>
<td>2,91</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>KBS Grup D Pendopo, Sumsel</td>
<td>2,85</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>KBS Wonogiri, Jateng</td>
<td>3,01</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>KBS Parung Panjang, Jabar</td>
<td>2,87</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>APB Subanjerji, Sumsel</td>
<td>2,54</td>
<td>7</td>
</tr>
<tr>
<td>APB Riam Kiwa, Kalsel</td>
<td>2,23</td>
<td>8</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Keterangan: Bentuk batang dinilai dengan sistem skor 1 (terjelek) dan skor 5 (terbaik).

Sifat pertumbuhan pohon, sifat bentuk batang (Tabel 7) mulai diukur pada saat tanaman berumur 24 bulan menunjukkan adanya perbedaan susunan rangking. Pada sifat ini KBS Grup A tidak berhasil masuk dalam kelompok 5 besar (rangking ke 6) dan digantikan oleh KBS Parung Panjang. Beberapa hasil penelitian menyebutkan bahwa korelasi genetik antara sifat pertumbuhan dengan bentuk batang pada jenis A. mangium tergolong rendah (Korinobu et al., 1996), sehingga untuk kepentingan seleksi kedua sifat tersebut diperlukan indeks seleksi.

IV. KESIMPULAN

1. Pada tingkat semi, persen hidup rata-rata 96 % dan tinggi masih relatif seragam dengan rata-rata 19,6 cm, sedangkan diameter menujukkan adanya perbedaan yang nyata di antara sumber benih yang diuji dengan rata-rata 2,3 mm.
2. Pada umur 4 bulan tanaman masih relatif seragam dan umur 12 bulan terdapat perbedaan pada sifat tinggi, sedangkan umur 18 - 24 bulan perbedaan nyata tampak pada seluruh sifat yang diukur.
3. Peningkatan genetik yang diperoleh pada sifat tinggi 20,8 % - 22,8 % dan sifat diameter 19,6 % - 25,8 % serta pada sifat bentuk batang 22,4 % pada umur 24 bulan.
4. Rata-rata benih yang dihasilkan dari kebun benih lebih baik daripada benih asal tegakan benih.
5. Kebun benih semi terbaik adalah KBS Grup B Pendopo, KBS Wonogiri dan KBS Grup A Pelaihari yang pohon penyusunnya berasal dari provenans PNG.
DAFTAR PUSTAKA


