

PENGARUH KOMBINASI INTENSITAS NAUNGAN DENGAN ZAT PENGATUR TUMBUH INDOLE BUTIRIC ACID (IBA), NAPHTHALENE ACETIC ACID (NAA), DAN VITAMIN B1 DALAM AKLIMATISASI PERTUMBUHAN BIBIT GAHARU (*Aquilaria beccariana*)

Daru Mulyono

Pusat Teknologi Produksi Pertanian - BPPT
Gedung BPPT II Lt 17, Jl. MH Thamrin No. 8, Jakarta 10340
E-mail: darumulyono@yahoo.com

Abstract

*The objective of this research is to know the optimal formula of Indole Butiric Acid (IBA), Naphthalene Acetic Acid (NAA), Vitamine B1 and the combination with shading intensities to the acclimatization of Gaharu stump (*Aquilaria beccariana*). This research used Factorial Design with basic analysis of Complete Randomized Design in order to know the effect of treatment. The research was carried out in Agroindustry and Biotechnology Laboratory, Ciampea, Bogor, from July to September 2007. The results of the research showed that after 8 weeks of treatment: (a). The combination of 55 % shading intensity with IBA 15 mg/l + NAA 10 mg/l + Vitamine B1 1 mg/l was the best formula for increasing height of Gaharu stump 4.660 cm. (b). The combination of 55 % shading intensity with IBA 15 mg/l + NAA 30 mg/l + Vitamine B1 1 mg/l was the best formula for increasing sum of Gaharu leaf stump 12.337 leaves, (c). The combination of 55 % shading intensity with IBA 15 mg/l + NAA 40 mg/l + Vitamine B1 1 mg/l was the best formula for increasing sum of Gaharu root stump 3.783 roots, and (d). The combination of 55 % shading intensity with IBA 15 mg/l + NAA 40 mg/l + Vitamine B1 1 mg/l was the best formula for increasing length of Gaharu root stump 3.686 cm.*

Kata kunci: gaharu, naungan, IBA, NAA, vitamin B1, aklimatisasi

1. PENDAHULUAN

Tanaman gaharu (*Aquilaria sp*) dikenal sebagai tanaman yang memiliki banyak kegunaan, antara lain adalah untuk bahan membuat dupa, obat-obatan, kosmetik, dan lain-lain. Pada zaman pemerintahan Hindia Belanda, kayu atau gubal gaharu ini banyak diekspor/diperdagangkan ke beberapa negara seperti China dan Arab Saudi. Gubal gaharu adalah sejenis kayu dengan berbagai bentuk dan warna yang khas, serta memiliki kandungan kadar damar wangi, berasal dari pohon atau bagian pohon penghasil gaharu, sebagai akibat proses infeksi yang terjadi baik secara alamiah maupun buatan, pada umumnya terjadi pada pohon *Aquilaria sp*, (Badan Standarisasi Nasional, 2004).

Gaharu mengandung resin atau damar wangi yang mengeluarkan aroma keharuman khas. Aroma tersebut sangat populer dan sangat disukai oleh masyarakat Timur Tengah, Saudi Arabia, Uni

Emirat, Yaman, Oman, daratan China, Korea dan Jepang dan sangat dibutuhkan sebagai bahan baku industri parfum, kosmetika, dupa, dan pengawet jenis assesor. Di China gaharu digunakan antara lain sebagai obat sakit perut, aphrodisiac (perangasang nafsu birahi), anodyne (penghilang rasa sakit), kanker, diare, ginjal, dan penyakit paru-paru, sedangkan di India digunakan sebagai obat tumor usus. Pada saat ini penggunaan gaharu lebih luas yaitu digunakan sebagai esens, sabun, dan sampo. Bagian lain dari pohon gaharu diyakini dapat menyembuhkan penyakit malaria (Putri 2005).

Pohon gaharu ini banyak terdapat di beberapa daerah di Indonesia diantaranya adalah Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara Barat (NTB), Nusa Tenggara Timur (NTT), Ambon, Irian, dan lain-lain. Di Indonesia, secara aktif perdagangan gaharu dimulai sejak abad ke lima dan berlanjut pada masa pemerintahan Hindia Belanda sampai pada pemerintahan Indonesia

sekarang. Bahkan di China perdagangan gaharu telah dimulai sejak abad ke tiga yang secara teratur telah mengimpor gaharu dari Semenanjung Malaya dan wilayah lain di sekitarnya (Soehartono dan Mardiasuti 2003).

Perdagangan gaharu dari Indonesia mulai meningkat secara signifikan mulai dari tahun 1918-2000 dengan total sebesar 456 ton dan nilai produksi US \$ 2.200.000. Pada tahun 2000-2002 produksi gaharu mencapai sebesar 30 ton dengan nilai US \$ 600.000, (BPS 2000 dalam Asgarin 2002). Sedangkan perdagangan domestik yang tercatat selama tahun 1986 sampai dengan tahun 1996 menunjukkan bahwa rata-rata ekspor tahunan resin gaharu mencapai kurang lebih sebesar 174 ton per tahun dengan nilai US \$ 1.401.900 sampai 2.014.200, sedangkan rata-rata ekspor kayu gaharu mencapai 147 ton dengan nilai US \$ 329.200 sampai 488.500 (Soehartono dan Mardiasuti 2003).

Oleh karena itu eksploitasi terhadap tanaman gaharu beberapa tahun belakangan ini terus semakin besar yang tidak diimbangi dengan upaya pelestariannya, sehingga tanaman gaharu saat ini telah masuk dalam Appendix II CITES (*Convention on International Trade of Endangered Species*) (Affi, 2005, dan Soehartono & Mardiasuti 2003). Untuk itu diperlukan upaya konservasi guna menanggulangi kepunahan pohon gaharu ini melalui teknologi pengadaan bibit tanaman gaharu secara massal dalam kultur jaringan/*in-vitro*.

Tanaman yang dibudidayakan dengan kultur jaringan pada umumnya mengalami abnormalitas anatomis dan fisiologis selama berada dalam kultur *in vitro* (dalam tabung). Abnormalitas tersebut antara lain adalah: lapisan epikutikuler yang tipis, stomata yang terus membuka, tingkat fotosintesis yang rendah, sel-sel palisade yang kecil dan jarang serta rongga mesofil yang besar (Riyadi 2003). Selain ketidak normalan juga kematian menjadi faktor pembatas bagi tanaman untuk dapat hidup di lingkungan tumbuhnya yang baru yaitu di lapangan. Oleh karena itu, agar tidak terjadi kematian, tanaman harus melewati masa transisi klimatis yaitu melalui proses aklimatisasi.

Penelitian ini merupakan proses/kegiatan lanjutan dari kultur *in-vitro* yang berupa aklimatisasi agar tidak terjadi kematian sebelum bibit tanaman/siap dibudidayakan di lapangan. Upaya budidaya tanaman gaharu ini dilakukan untuk memenuhi permintaan pasar gaharu yang terus semakin meningkat sehingga terjadi keseimbangan antara jumlah pohon yang ditanam dengan jumlah pohon yang ditebang. Aklimatisasi ini merupakan tahapan yang sangat kritis sebagai upaya penyesuaian dan perubahan planlet dari kondisi heterotroph menjadi autotroph, Gunawan (1992).

Guna memperoleh hasil yang memuaskan, dalam pelaksanaan aklimatisasi ini diberi perlakuan meliputi perlakuan fisik langsung dan tidak langsung terhadap tanaman. Perlakuan fisik langsung meliputi penyiraman, pemupukan serta pemberantasan hama dan penyakit. Sedangkan perlakuan fisik tak langsung meliputi: pengolahan dan pengelolaan tempat tumbuh yang terdiri atas pengolahan media tumbuh, penyiangan, pemberantasan gulma serta pengkondisian lingkungan buatan seperti bak semai, sungkup plastik dan *screen house/green house*. Melalui penelitian ini diharapkan akan ditemukan formula aklimatisasi bibit tanaman Gaharu yang optimal melalui kombinasi intensitas naungan dengan zat pengatur tumbuh: Indole Butiric Acid (IBA), Naphthalene Acetic Acid (NAA), dan Vitamin B1 ini karena zat pengatur tumbuh ini relatif efektif dalam memacu pertumbuhan bibit tanaman, murah harganya dan mudah diperolehnya. Lebih lanjut tujuan penelitian ini adalah untuk: (1). Memperoleh formula media aklimatisasi bibit tanaman Gaharu yang optimal melalui kombinasi intensitas naungan dengan zat pengatur tumbuh: Indole Butiric Acid (IBA), Naphthalene Acetic Acid (NAA), dan Vitamin B1, (2). Mengurangi tingkat kematian bibit tanaman Gaharu saat melewati masa transisi klimatis (aklimatisasi) yang merupakan periode yang sangat kritis, dan (3). Menanggulangi kepunahan pohon gaharu melalui upaya konservasi perbanyak bibit gaharu yang memiliki sifat-sifat sama dengan induknya, dalam jumlah yang banyak dan efisien, dan tidak tergantung pada musim.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam perlakuan aklimatisasi meliputi: (a). Pasir, arang sekam, zat pengatur tumbuh IBA dan NAA serta vitamin B1, (b). Bahan tanaman untuk aklimatisasi digunakan bagian pucuk tanaman hasil hasil elongasi *Aquilaria beccariana* yang telah memiliki 5-7 ruas atau dengan ukuran 5 cm, dan (c). Larutan fungisida Benlate (1gr/l) dan bakterisida Agrept 20 WP (1 gr/l). Sungkup yang dilapisi dengan plastik Ultra Violet (UV) dan diberi naungan menggunakan paranet.

2.2. Metode Penelitian

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Agroindustri dan Bioteknologi (TAB),

Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Ciampea, Bogor, mulai bulan Juli 2007 sampai dengan bulan September 2007.

Parameter

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi: (a). Tinggi tanaman. Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur dari pangkal sampai ujung tanaman, (b). Jumlah daun. Kriteria daun yang dapat di hitung adalah daun yang telah membuka dengan sempurna, (c). Jumlah akar. Penghitungan dilakukan dengan menghitung jumlah akar yang keluar langsung dari batang pokok, dan (d). Panjang akar. Pengukuran panjang akar dilakukan dari pangkal akar sampai ujung akar terpanjang.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan dalam analisis data adalah Rancangan Faktorial 5 x 2 dengan rancangan dasar yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK). Kombinasi hormon IBA, NAA, dan Vit B1 yang digunakan merupakan hasil kombinasi induksi perakaran secara *in vitro*. Kombinasi perlakuan disajikan sebagai berikut:

Faktor A: Naungan

N1 = Paranet dengan intensitas naungan 55% dan plastik UV

N2 = Paranet dengan intensitas naungan 75% dan plastik UV

Faktor B: Kombinasi auksin dan vitamin B1 pada berbagai taraf NAA

A1 = Hormon: IBA 0 mg/l + NAA 0 mg/l + Vit B1 0 mg/l

A2 = Hormon: IBA 15 mg/l + NAA 10 mg/l + Vit B1 1 mg/l

A3 = Hormon: IBA 15 mg/l + NAA 20 mg/l + Vit B1 1 mg/l

A4 = Hormon: IBA 15 mg/l + NAA 30 mg/l + Vit B1 1 mg/l

A5 = Hormon: IBA 15 mg/l + NAA 40 mg/l + Vit B1 1 mg/l

Tiap-tiap perlakuan terdiri atas tiga ulangan, sehingga total seluruh perlakuan yang diuji berjumlah 5 x 2 x 3 = 30 bak masing-masing satu satuan percobaan berjumlah 8 planlet.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Tempat Aklimatisasi

Penelitian dilakukan dalam sungkup yang dilapisi dengan menggunakan plastik UV dan naungan berupa paranet dengan intensitas naungan 55 % dan 75 %.

Data kondisi lingkungan dalam sungkup meliputi: suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya pada masing-masing perlakuan adalah sebagai berikut: (a). Sungkup dengan intensitas naungan

55 %: Suhu pada sungkup sebesar 28,67 °C sampai 36 °C sehingga diperoleh suhu rata-rata harian sebesar 33,64 °C, Kelembaban sebesar 31 % sampai 48,33 % sehingga diperoleh kelembaban rata-rata harian sebesar 42,80 %, dan Intensitas cahaya sebesar 610 lux sampai 5096,67 lux sehingga diperoleh intensitas cahaya rata-rata harian sebesar 3582,96 lux, dan (b). Sungkup dengan intensitas naungan 75 %: Suhu pada sungkup sebesar 28 °C sampai 34,33 °C sehingga diperoleh suhu rata-rata harian sebesar 32,15 °C, Kelembaban sebesar 32,33 % sampai 47,67 % sehingga diperoleh kelembaban rata-rata harian sebesar 45,29 %, dan Intensitas cahaya sebesar 310 lux sampai 563,33 lux sehingga diperoleh intensitas cahaya rata-rata harian sebesar 476,85 lux.

Hasil analisis sidik ragam terhadap peubah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah akar, dan panjang akar pada aklimatisasi bibit *A. beccariana* yang dilakukan pada minggu ke-8 (delapan) adalah sebagai berikut:

a. Pertambahan Tinggi Tanaman

Analisis sidik ragam yang dilakukan terhadap faktor A (naungan) yang terdiri dari dua taraf yaitu (N1) naungan dengan intensitas 55 % dan (N2) naungan dengan intensitas 75 % menunjukkan nilai P sebesar < 0,0002 mengindikasikan faktor A (naungan) berpengaruh sangat nyata terhadap pertambahan tinggi *A. beccariana* (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Uji Duncan's Pengaruh Naungan Terhadap Pertambahan Tinggi *A. beccariana*

No.	Perlakuan	Rata-Rata
1	N1	4,2587 a
2	N2	3,3780 b

Keterangan: Angka pada kolom terakhir yang ditulis dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada tingkat kepercayaan 5 %.

Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada Tabel 1 tersebut terhadap faktor naungan, menunjukkan bahwa N1 dan N2 berada pada kelompok Duncan's yang berbeda dengan demikian kedua taraf tersebut berbeda nyata terhadap respon tinggi *A. beccariana*.

Analisis terhadap faktor B, yaitu kombinasi auksin dan vitamin B1 yang terdiri atas lima taraf, yaitu: A1, A2, A3, A4, dan A5, menunjukkan nilai P sebesar < 0,5384 mengindikasikan faktor B kombinasi auksin pada beberapa taraf NAA memberikan pengaruh tidak nyata terhadap pertambahan tinggi *A. beccariana* (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Uji Duncan's Pengaruh Perlakuan Kombinasi Auksin dan Vitamin B1 Terhadap Pertambahan Tinggi *A. beccariana*

No	Perlakuan	Kombinasi IBA + NAA + Vit B1 (mg/l)	Rata-Rata
1	A1	0 + 0 + 0	3,9633 a
2	A2	15 + 10 + 1	4,0300 a
3	A3	15 + 20 + 1	3,5800 a
4	A4	15 + 30 + 1	3,8583 a
5	A5	15 + 40 + 1	3,6600 a

Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada Tabel 2 terhadap faktor kombinasi auksin, yaitu A1,A2,A3, A4, dan A5 diketahui pada perlakuan A1, A2, A3, A4 dan A5 berada dalam kelompok Duncan's yang sama, sehingga kombinasi auksin tidak memberikan pengaruh yang nyata.

Perlakuan auksin dalam hal ini tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hal ini diduga karena pemberian auksin pada taraf tersebut kurang efektif atau dalam kondisi jenuh sehingga auksin eksogenous tersebut akan bersifat antiauksin atau menghambat pertambahan tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wattimena *et al*/ (1992) bahwa zat pengatur tumbuh merupakan senyawa organik bukan nutrisi yang dalam konsentrasi rendah (< 1mM) mendorong, menghambat atau secara kualitatif mengubah pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Lebih lanjut interaksi faktor A (naungan) dengan faktor B (kombinasi auksin) terhadap tinggi *A. beccariana* menunjukkan bahwa perlakuan N1A2 merupakan kombinasi terbaik dengan nilai tinggi rata-rata sebesar 4,6600 cm. Sedangkan perlakuan N2A3 merupakan kombinasi terendah dengan nilai tinggi rata-rata sebesar 3,0700 cm (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Uji Duncan's Pengaruh Interaksi Naungan dengan Kombinasi Auksin dan Vitamin B1 Terhadap Pertambahan Tinggi *A. beccariana*

No	Perlakuan	Interaksi Naungan dg Kombinasi IBA + NAA + Vit B1 (mg/l)	Rata-Rata
1	N1A2	15 + 10 + 1	4,6600 a
2	N1A4	15 + 30 + 1	4,4267 ab
3	N1A3	15 + 20 + 1	4,0900 ab
4	N1A5	15 + 40 + 1	4,0633 ab
5	N1A1	0 + 0 + 0	4,0533 ab
6	N2A1	0 + 0 + 0	3,8733 ab
7	N2A2	15 + 10 + 1	3,4000 b
8	N2A4	15 + 30 + 1	3,2900 b
9	N2A5	15 + 40 + 1	3,2567 b
10	N2A3	15 + 20 + 1	3,0700 b

Hasil analisis sidik ragam diketahui faktor A (naungan) berpengaruh sangat nyata terhadap pertambahan tinggi bibit tanaman Gaharu. Rata-rata uji lanjut Duncan's menunjukkan naungan dengan intensitas 55 % lebih baik daripada naungan dengan intensitas 75 %. Pujiyanto (2006), mengemukakan bahwa peran suhu terhadap pertumbuhan tanaman sangat penting karena suhu berpengaruh terhadap aktifitas enzim. Enzim merupakan senyawa protein yang dapat berperan sebagai katalisator dalam reaksi-reaksi kimia di dalam sel. Enzim hanya dapat bekerja secara optimal jika suhunya optimal. Jika suhu naik melebihi suhu optimal, aktifitas enzim justru akan berkurang. Demikian juga jika suhu terlalu rendah, reaksi kimia di dalam sel tidak dapat berjalan dengan baik. Jika reaksi-reaksi kimia sel terganggu, pertumbuhan tanaman juga akan terganggu.

b. Pertambahan Jumlah Daun

Analisis sidik ragam yang dilakukan terhadap faktor A (naungan) yang terdiri dari dua taraf yaitu (N1) naungan dengan intensitas 55 % dan (N2) naungan dengan intensitas 75 % menunjukkan nilai P sebesar > 0,0005 mengindikasikan bahwa faktor A (naungan) berpengaruh sangat nyata terhadap pertambahan jumlah daun *A. beccariana* (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Uji Duncan's Pengaruh Naungan Terhadap Pertambahan Jumlah Daun *A. beccariana*

No	Perlakuan	Rata-Rata
1	N1	11,5307 a
2	N2	8,9860 b

Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada Tabel 4 tersebut terhadap faktor naungan, menunjukkan bahwa N1 dan N2 berada pada kelompok Duncan's yang berbeda dengan demikian kedua taraf tersebut berbeda nyata terhadap respon pertambahan jumlah daun *A. beccariana*.

Analisis terhadap faktor B, yaitu kombinasi auksin dan vitamin B1 yang terdiri atas lima taraf, yaitu: A1, A2, A3, A4, dan A5, menunjukkan nilai P sebesar > 0,6128 mengindikasikan bahwa kombinasi auksin dan vitamin B1 memberikan pengaruh tidak nyata terhadap pertambahan jumlah daun *A. beccariana* (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil Uji Duncan's Pengaruh Perlakuan Kombinasi Auksin dan Vitamin B1 Terhadap Pertambahan Jumlah Daun *A. beccariana*

No	Perlakuan	Kombinasi IBA + NAA + Vit B1 (mg/l)	Rata-Rata
1	A1	0 + 0 + 0	10,8400 a
2	A2	15 + 10 + 1	10,3867 a
3	A3	15 + 20 + 1	9,4267 a
4	A4	15 + 30 + 1	10,8400 a
5	A5	15 + 40 + 1	10,5967 a

Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada Tabel 5 tersebut terhadap faktor kombinasi auksin, yaitu A1, A2, A3, A4, dan A5 diketahui pada perlakuan A1, A2, A3, A4 dan A5 berada dalam kelompok Duncan's yang sama, sehingga kombinasi auksin tidak memberikan pengaruh yang nyata.

Lebih lanjut interaksi faktor A (naungan) dengan faktor B (kombinasi auksin) terhadap jumlah daun *A. beccariana* menunjukkan bahwa perlakuan N1A4 merupakan kombinasi terbaik dengan jumlah daun rata-rata sebesar 12,337 daun. Sedangkan perlakuan N2A3 merupakan kombinasi terendah dengan jumlah daun rata-rata sebesar 7,977 daun (Tabel 6).

Tabel 6. Hasil Uji Duncan's Pengaruh Interaksi Naungan dengan Kombinasi Auksin dan Vitamin B1 Terhadap Pertambahan Jumlah Daun *A. beccariana*

No	Perlakuan	Interaksi Naungan dg Kombinasi IBA + NAA + Vit B1 (mg/l)	Rata-Rata
1	N1A4	15 + 30 + 1	12,337 a
2	N1A1	0 + 0 + 0	11,663 a
3	N1A2	15 + 10 + 1	11,587 a
4	N1A5	15 + 40 + 1	11,190 ab
5	N1A3	15 + 20 + 1	10,877 abc
6	N2A5	15 + 40 + 1	10,003 abc
7	N2A4	15 + 30 + 1	9,343 abc
8	N2A2	15 + 10 + 1	9,187 abc
9	N2A1	0 + 0 + 0	8,420 bc
10	N2A3	15 + 20 + 1	7,977 c

Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa faktor naungan mempunyai pengaruh yang dominan terhadap jumlah daun yang terbentuk. Menurut Pujiyanto (2006), hal ini kemungkinan disebabkan karena cahaya juga berhubungan dengan kerja hormon auksin. Aktivitas hormon auksin dipacu oleh cahaya. Pada kondisi cukup cahaya, kerja auksin menjadi sangat optimal sehingga akan memacu pembelahan dan pemanjangan sel. Pada

intensitas naungan 75 % cahaya yang masuk relatif lebih kecil dibanding naungan 55 %, berdasarkan pengamatan pada kondisi naungan 75 % banyak terjadi kematian dan kerontokan daun.

c. Pertumbuhan Jumlah Akar

Analisis sidik ragam yang dilakukan terhadap faktor A (naungan) yang terdiri dari dua taraf yaitu (N1) naungan dengan intensitas 55 % dan (N2) naungan dengan intensitas naungan 75 % menunjukkan nilai P sebesar $> 0,0009$ mengindikasikan bahwa faktor A (naungan) berpengaruh sangat nyata terhadap pertambahan jumlah akar *A. beccariana* (Tabel 7).

Tabel 7. Hasil Uji Duncan's Pengaruh Naungan Terhadap Jumlah Akar *A. beccariana*

No	Perlakuan	Rata-Rata
1	N1	3,3533 a
2	N2	2,2033 b

Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada Tabel 7 tersebut terhadap faktor naungan, menunjukkan bahwa N1 dan N2 berada pada kelompok Duncan's yang berbeda dengan demikian kedua taraf tersebut berbeda nyata terhadap respon jumlah akar *A. beccariana*.

Analisis terhadap faktor B yaitu kombinasi auksin dan Vit B1 yang terdiri dari 5 (lima) taraf A1, A2, A3, A4, dan A5, menunjukkan nilai P sebesar 0,2709 mengindikasikan kombinasi auksin memberikan pengaruh tidak nyata terhadap pertambahan jumlah akar *A. beccariana* (Tabel 8).

Tabel 8. Hasil Uji Duncan's Pengaruh Perlakuan Kombinasi Auksin dan Vitamin B1 Terhadap Jumlah Akar *A. beccariana*

No	Perlakuan	Kombinasi IBA + NAA + Vit B1 (mg/l)	Rata-Rata
1	A1	0 + 0 + 0	2,2500 a
2	A2	15 + 10 + 1	2,6667 a
3	A3	15 + 20 + 1	3,1250 a
4	A4	15 + 30 + 1	2,6667 a
5	A5	15 + 40 + 1	3,1833 a

Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada Tabel 8 tersebut terhadap faktor kombinasi auksin, yaitu A1, A2, A3, A4, dan A5 diketahui pada perlakuan A1, A2, A3, A4 dan A5 berada dalam kelompok Duncan's yang sama, sehingga kombinasi auksin tidak memberikan pengaruh yang nyata.

Lebih lanjut interaksi faktor A (naungan) dengan faktor B (kombinasi auksin) terhadap jumlah akar *A. beccariana* menunjukkan bahwa

perlakuan N1A5 merupakan kombinasi terbaik dengan jumlah akar rata-rata sebesar 3,7833 akar. Sedangkan perlakuan N2A1 merupakan kombinasi terendah dengan jumlah akar rata-rata sebesar 1,6000 akar (Tabel 9).

Tabel 9. Hasil Uji Duncan's Pengaruh Interaksi Naungan dengan Kombinasi Auksin dan Vitamin B1 Terhadap Jumlah Akar *A. beccariana*

No	Perlakuan	Interaksi Naungan dg Kombinasi IBA + NAA + Vit B1 (mg/l)	Rata-Rata
1	N1A5	15 + 40 + 1	3,7833 a
2	N1A3	15 + 20 + 1	3,5000 ab
3	N1A4	15 + 30 + 1	3,4167 abc
4	N1A2	15 + 10 + 1	3,1667 abc
5	N1A1	0 + 0 + 0	2,9000 abcd
6	N2A3	15 + 20 + 1	2,7500 abcd
7	N2A5	15 + 40 + 1	2,5833 abcd
8	N2A2	15 + 10 + 1	2,1667 bcd
9	N2A4	15 + 30 + 1	1,9167 cd
10	N2A1	15 + 10 + 1	1,6000 d

Suhu rata-rata harian pada naungan 55 % sebesar 33,64 °C sedangkan pada naungan 75 % sebesar 32,15 °C. Perbedaan suhu rata-rata harian ini diduga mempengaruhi perbedaan kemampuan hidup dan terbentuknya akar pada *A. beccariana*. Suhu/temperatur merupakan sifat fisika yang dapat mempengaruhi proses dalam pertumbuhan tanaman. Pada intensitas naungan 55 % memiliki suhu yang lebih tinggi dibanding pada intensitas naungan 75% akibatnya kecepatan reaksi kimia *A. beccariana* yang terjadi pada intensitas naungan 55 % lebih cepat dibanding intensitas naungan 75 % sehingga pertumbuhan jumlah akar lebih baik dibanding pada intensitas naungan 75 %.

Pada pengamatan minggu ke-8 pada tingkat naungan 55 % diperoleh rata-rata persentase hidup *A. beccariana* sebesar 98,13 % dan pada naungan 75 % sebesar 93,33 %. Hal ini diduga disebabkan karena faktor eksternal khususnya suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya memiliki peranan penting dalam pembentukan jumlah akar.

d. Pertambahan Panjang Akar

Analisis sidik ragam yang dilakukan terhadap faktor A (naungan) yang terdiri dari dua taraf yaitu (N1) naungan dengan intensitas 55% dan (N2) naungan dengan intensitas 75% menunjukkan nilai P sebesar > 0,0017 mengindikasikan faktor A berpengaruh sangat nyata terhadap pertambahan panjang akar *A. beccariana* (Tabel 10).

Tabel 10. Hasil Uji Duncan's Pengaruh Naungan Terhadap Pertambahan Panjang Akar *A. beccariana*

No	Perlakuan	Rata-Rata
1	N1	3,3027 a
2	N2	2,1253 b

Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada tabel 10 tersebut terhadap faktor naungan menunjukkan bahwa N1 dan N2 berada dalam kelompok Duncan's yang berbeda. Panjang akar rata-rata pada N1 sebesar 3,3027 cm dan N2 sebesar 2,1253 cm sehingga antara N1 dan N2 berbeda nyata terhadap respon panjang akar.

Analisis terhadap faktor B, yaitu kombinasi auksin dan vit B1 yang terdiri dari 5 (lima) taraf A1, A2, A3, A4, dan A5, menunjukkan nilai P sebesar > 0,2931 mengindikasikan faktor B memberikan pengaruh tidak nyata terhadap pertambahan panjang akar *A. beccariana* (Tabel 11).

Tabel 11. Hasil Uji Duncan's Pengaruh Kombinasi Auksin dan Vitamin B1 Terhadap Pertambahan Panjang Akar *A. beccariana*

No	Perlakuan	Kombinasi IBA + NAA + Vit B1 (mg/l)	Rata-Rata
1	A1	0 + 0 + 0	2,1800 a
2	A2	15 + 10 + 1	2,5000 a
3	A3	15 + 20 + 1	3,1133 a
4	A4	15 + 30 + 1	2,6267 a
5	A5	15 + 40 + 1	3,1500 a

Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada tabel 11 tersebut terhadap faktor kombinasi auksin yaitu A1,A2,A3, A4, dan A5 diketahui pada perlakuan A1, A2, A3, A4 dan A5 berada dalam kelompok Duncan's yang sama, sehingga kombinasi auksin tidak memberikan pengaruh yang nyata.

Lebih lanjut interaksi faktor A (naungan) dengan faktor B (kombinasi auksin) terhadap panjang akar *A. beccariana* menunjukkan bahwa perlakuan N1A5 merupakan kombinasi terbaik dengan panjang akar rata-rata sebesar 3,6867 cm. Sedangkan perlakuan N2A1 merupakan kombinasi terendah dengan panjang rata-rata sebesar 1,3867 cm (Tabel 12).

Tabel 12. Hasil Uji Duncan's Pengaruh Interaksi Naungan dengan Kombinasi Auksin dan Vitamin B1 Terhadap Pertambahan Panjang Akar *A. beccariana*

No	Perlakuan	Interaksi Naungan dg Kombinasi IBA + NAA + Vit B1 (mg/l)	Rata-Rata
1	N1A5	15 + 40 + 1	3,6867 a
2	N1A4	15 + 30 + 1	3,5233 a
3	N1A3	15 + 20 + 1	3,4567 a
4	N1A1	0 + 0 + 0	2,9733 ab
5	N1A2	15 + 10 + 1	2,8733 ab
6	N2A3	15 + 20 + 1	2,7700 ab
7	N2A5	15 + 40 + 1	2,6133 ab
8	N2A2	15 + 10 + 1	2,1267 ab
9	N2A4	15 + 30 + 1	1,7300 b
10	N2A1	15 + 10 + 1	1,3867 b

Pertambahan panjang akar tertinggi pada penelitian ini terdapat pada perlakuan kombinasi auksin dengan penambahan NAA 40 mg/l. Sedangkan hasil terendah pada perlakuan kombinasi auksin dengan penambahan NAA 10 mg/l. Hal ini diduga penambahan auksin NAA eksogenous kurang efektif mengingat pada konsentrasi > 0 mg/l pertumbuhan akar terhambat. Atau dengan kata lain hormon auksin endogenous telah mencukupi dalam proses pembelahan dan pemanjangan sel akar.

4. KESIMPULAN

Analisis sidik ragam terhadap faktor A (naungan) berpengaruh sangat nyata terhadap pertambahan tinggi, jumlah daun, jumlah akar, dan panjang akar *A. beccariana*. Analisis sidik ragam terhadap faktor B (auksin dan vitamin B1) berpengaruh tidak nyata terhadap pertambahan tinggi, jumlah daun, pertumbuhan akar, dan panjang akar *A. beccariana*.

Selanjutnya analisis sidik ragam terhadap interaksi faktor A (naungan) dan faktor B (auksin dan vitamin B1) memberikan pengaruh tidak nyata terhadap pertambahan tinggi, jumlah daun, pertumbuhan akar, dan panjang akar *A. beccariana*, sebagai berikut: (a). Kombinasi naungan 55 % dan IBA 15 mg/l + NAA 10 mg/l + Vitamin B1 1 mg/l memberikan hasil yang paling optimal terhadap tinggi *A. beccariana* pada uji Duncan's sebesar 4,660 cm, (b). Kombinasi naungan 55 % dan IBA 15 mg/l + NAA 30 mg/l + Vitamin B1 1 mg/l memberikan hasil yang paling optimal terhadap jumlah daun pada uji Duncan's sebesar 12,337 daun, (c). Kombinasi naungan 55 % dan IBA 15 mg/l + NAA 40 mg/l + Vitamin B1 1

mg/l memberikan hasil yang paling optimal terhadap jumlah akar pada uji Duncan's sebesar 3,7833 akar, dan (d). Kombinasi naungan 55 % dan IBA 15 mg/l + NAA 40 mg/l + Vitamin B1 1 mg/l memberikan hasil yang paling optimal terhadap panjang akar pada uji Duncan's sebesar 3,6867 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2004. Standar Nasional Indonesia Gaharu. Badan Standarisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- Afifi 2005. Budidaya, Teknik Inokulasi, Cara Pemanenan dan Industri Gaharu. Pelatihan Budidaya dan Pengolahan Gaharu, Bogor, 28-30 Nopember 2005. Seameo, Biotrop, Bogor.
- Asgarin. 2005. Budidaya, Teknik Inokulasi, Cara Pemanenan, Dan Induksi Gaharu. makalah, Pelatihan Budidaya Dan Pengolahan Gaharu. SEAMEO-BIOTROP.
- Gasperz, Vincent. 1991. Metode Perancangan Percobaan untuk Ilmu-Ilmu Pertanian, Ilmu-Ilmu Teknik, dan Biologi.
- Gunawan, L.W. 1992. Teknik Kultur Jaringan Tanaman. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor.
- Pujiyanto, 2006. Menjelajah Dunia Biologi. PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri. Jakarta
- Putri, MSE. 2005. Sifat Fisis dan Kimia Resin Gaharu [skripsi]. Bogor: Departemen Teknologi Hasil Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Riyadi, 2003. Pelatihan Teknik Kultur Jaringan. Makalah Pelatihan, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT). Serpong, Tangerang.
- Soehartono, T dan Mardiasuti, A. 2003. Pelaksanaan Konvensi CITES di Indonesia. terjemahan dari Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Tidak ada penerbit.
- Wattimena, GA. et al. 1992. Bioteknologi Tanaman. Departemen pendidikan dan Kebudayaan. Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut pertanian Bogor.