

**PENELITIAN SUMBER DAYA HAYATI (T.U. 01.6316 A)
A. TEKNIK PERBANYAKAN *IN VITRO* SKALA LABORATORIUM**

**M.Imelda, S.Sastrapradja, N.Sumiasri, P.Deswina, T.Kuswara, T.Setyowati,
Isnindaryati, Mulyana, Sanusi, N.Burhana, Haerudin, T.Sudarna,
Sukarsih, Munadjat**

ABSTRAK

Dalam rangka memenuhi kebutuhan bibit unggul tanaman HTI dalam jumlah besar secara berkesinambungan, perlu dikembangkan teknik perbanyakan vegetatif *in vitro* dan *ex vitro* yang efektif dan efisien khususnya bagi jenis-jenis mangium (*Acacia mangium*), sengon (*Paraserianthes falcataria*), sungkai (*Peronema canescens*), matoa (*Pometia pinnata*) dan meranti (*Shorea leprosula*, *S.pinanga*, *S.stenoptera*). Sebagai proyek lanjutan, penelitian tahun ini meliputi aklimatisasi planlet mangium dan sengon melalui manipulasi lingkungan fisik *in vitro* dan melalui kultur fotoautotropik (pencahayaan yang tinggi, peningkatan CO₂, tanpa zat pengatur tumbuh dan gula). Selain itu dikembangkan pula teknik *in vitro* (meneliti pengaruh hormon BAP, Thidiazuron(TDZ), Kinetin, GA₃, 2,4D dan IAA) untuk multiplikasi tunas sungkai dan meranti, induksi dan perbanyakan kalus meranti dengan meneliti pengaruh kombinasi berbagai hormon seperti BAP, TDZ, Kinetin, GA₃, 2,4D dan IAA. Regenerasi embrioid matoa asal anter juga diteliti dengan menggunakan kertas saring, glutamin dan ABA. Di samping itu diteliti pula pengaruh hormon perangsang akar (IBA dan IAA) dan kelembaban (60, 70, 75 dan 90%) terhadap pertumbuhan stek *S.leprosula* dan pertumbuhan sungkai melalui stek akar dengan 3 ukuran diameter (0,2-0,5; 0,6-0,8 dan 0,9-1 cm). Hasilnya menunjukkan bahwa aklimatisasi melalui manipulasi lingkungan fisik *in vitro* berhasil 61 % pada mangium dan 40% pada sengon. Keberhasilan aklimatisasi meningkat menjadi 100 % melalui penerapan kultur fotoautotropik. Tunas tidur sungkai berhasil dipecahkan pada media WP + 10-25 mg/l BAP atau WP+ 5-10 mg TDZ. Multiplikasinya diperoleh pada media serupa yang diberi 0,1-0,5 mg/l GA₃ dan dikurangi unsur makronya (20%). Tunas tidur *S.leprosula* dipecahkan pada media WP + 2 mg/l BAP, dan kultur daun asal embrio *S. stenoptera* berhasil membentuk tunas ganda media WP + 2 mg/l BAP. Kalus non embrigenik dapat diinduksi dari tangkai daun *S. pinanga* serta kotiledon dan anter *S. stenoptera*. Regenerasi embrioid matoa dapat ditingkatkan menjadi 30 % dengan penggunaan kertas saring pada media 1/2 WP walaupun tanpa glutamin dan ABA. Pertumbuhan stek batang *S.leprosula* paling baik pada kombinasi perlakuan kelembaban 90% dan IBA 0,5% sedangkan stek akar sungkai yang paling baik pertumbuhannya adalah yang berdiameter 0,9-1 cm

KATA KUNCI : Perbanyakan vegetatif, *in vitro*, HTI, fotoautotropik, hormon, mata tunas, embrioid, stek batang, stek akar, aklimatisasi

PENDAHULUAN

Seiring dengan kebijaksanaan pemerintah untuk meningkatkan devisa dari sektor non migas, peran tanaman HTI juga menjadi semakin penting. Pada Pelita V ini target penanaman HTI adalah seluas 6,2 juta hektar (Atmawidjaya, 1986) dengan sasaran lahan hutan produksi, lahan alan-alang dan lahan kritis. Untuk mencapai target penanaman HTI itu diperlukan bibit unggul dalam jumlah besar secara berkesinambungan. Kebutuhan bibit tersebut tidak dapat dipenuhi dengan cara vegetatif konvensional (stek ataupun cangkok), sedangkan cara generatif akan menimbulkan keragaman yang tinggi. Oleh sebab itu perlu dikembangkan suatu teknik perbanyakan vegetatif *in vitro* dan *ex vitro* yang efektif dan efisien namun tetap memperhatikan mutu bibit yang dihasilkan, yang nantinya bisa diterapkan dalam penyediaan bibit tanaman HTI, khususnya mangium (*Acacia mangium*), sengon (*Paraserianthes falcataria*), sungkai (*Peronema canescens*), matoa (*Pometia pinnata*) dan meranti (*Shorea leprosula*, *S. pinanga*, *S. stenoptera*).

Mikropropagasi tanaman mangium dan sengon telah berhasil dikembangkan (Lydia dkk.1995; Imelda dkk. 1995), namun aklimatisasi planletnya belum optimal walaupun sudah diinokulasikan dengan isolat bakteri Rhizobium (Imelda & Sukiman, 1995). Selama ini penelitian kultur jaringan banyak difokuskan pada kondisi kimia seperti komposisi media dan kadar hormon selama pengkulturan. Namun menurut Kozai & Jeong (1991), lingkungan fisik (cahaya, suhu, kelembaban (RH), kadar CO₂) *in vitro* juga sangat menentukan keberhasilan mikropropagasi tanaman. Keberhasilan tersebut tidak hanya pada kondisi *in vitro* selama proses multiplikasi dan pengakaran tunasnya tetapi juga pada saat pengaklimatisasian planletnya. Oleh sebab itu, untuk meningkatkan keberhasilan aklimatisasi planlet mangium tersebut, pada tahun ini dilakukan pendekatan lain yaitu melalui manipulasi lingkungan fisik *in vitro* serta melalui penerapan kultur fotototropik. Dengan teknik ini kultur tunas ditumbuhkan pada media tanpa gula dan tanpa zat pengatur tumbuh tetapi daya fotosintesis planletnya ditingkatkan dengan menaikkan kadar CO₂ dalam tabung (Kozai, 1991).

Pengembangan teknik mikropropagasi tanaman sungkai dan meranti dilakukan melalui multiplikasi tunas serta induksi dan perbanyakan kalus (*S.leprosula* dan

S.stenoptera). Selain itu, diteliti pula mikropropagasi tanaman matoa melalui embriogenesis somatik dari kalus asal anter.

Teknik pengadaan bibit secara vegetatif konvensional juga masih perlu dioptimasi, pada tahun ini, penelitian difokuskan pada tanaman sungkai dan meranti. Sebenarnya kedua jenis tersebut dapat diperbanyak melalui benih ataupun stek batang, namun meranti berbiji rekalsitran (Botanwee & Vutivijaran, 1991) dan buahnya tidak tersedia setiap tahun (Pradjadinata dkk, 1991), Demikian pula dengan sungkai, sulit untuk memperoleh benih yang bernasnya baik dalam jumlah besar (Danu, 1994), sedangkan penggunaan stek batang secara besar-besaran akan merusak tegakan yang ada, oleh sebab itu stek akar sebagai bahan alternatif pembiakan sungkai perlu dijajagi. Pada tahun 1996/1997 ini, diteliti pengaruh kelembaban dan hormon perangsang akar terhadap pertumbuhan stek meranti (*S. leprosula*) serta pengaruh besarnya diameter terhadap pertumbuhan stek akar sungkai.

BAHAN DAN CARA KERJA

1. Aklimatisasi planlet mangium

a. Melalui manipulasi lingkungan fisik in vitro

Planlet mangium dan sengon yang telah cukup besar (tanpa akar), diinduksi akarnya dalam media vermiculite yang telah dibasahi dengan larutan hara MS 1/2 makro + 0,5 mg/l IBA tanpa gula, lalu disimpan dalam inkubator bersuhu 27-28 C dengan kelembaban 75% selama 4 minggu sampai akarnya terbentuk. Setelah itu tutupnya dibuka selama 1 minggu baru kemudian dipindahkan ke pot berisi media campuran tanah+kompos (1:1) yang telah diautoklaf. Selanjutnya pot-pot tersebut diletakkan dalam inkubator yang sama. Sebelum ditanam, akarnya ditaburi terlebih dahulu dengan Rootone secukupnya.

b. Melalui penerapan kultur fotoautotropik

Tunas mangium yang telah cukup besar, diinduksi akarnya dalam media vermiculite yang dibasahi dengan larutan hara MS yang mengandung sukrosa (A) atau tanpa sukrosa (B), baik dengan pemberian filter (A1, B1) maupun tanpa filter (A2, B2).

Sebagai kontrol, tunas tersebut juga ditumbuhkan dalam tabung reaksi serupa yang mengandung media MS dan sukrosa namun menggunakan agar sebagai pematat(C). Semua kultur disimpan dalam ruangan yang dialiri gas CO₂ (konsentrasi 1500 ppm), dengan pencahayaan dari lampu TL sebesar 100 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{det}$, bersuhu 27-28 C dengan kelembaban 75 % selama 7 minggu sampai akarnya cukup baik.

Setelah itu planlet ditanam dalam pot berisi media vermiculite yang telah dibasahi dengan larutan Enshi sampai jenuh lalu diletakkan dalam bak plastik dan ditutup dengan plastik transparan yang telah dilubangi pada keempat sudutnya. Bak plastik itu selanjutnya disimpan dalam Kamar Kaca yang dilapisi sunscreen agar tidak mendapat cahaya matahari langsung. Setelah 1 minggu tutup plastik dan sunscreennya dibuka secara bertahap. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah planlet yang hidup, tinggi tanaman dan berat basah tunas pada awal percobaan dan setelah diaklimatisasikan selama 3 minggu.

2. Multiplikasi tunas sungkai dan meranti

Tunas pucuk dan tunas samping tanaman dewasa sungkai ataupun *S.leprosula* serta benih *S.stenoptera* direndam dalam larutan Difoatan 1% atau Dithane 2% selama 3 menit kemudian disterilkan dalam larutan HgCl₂ 0,2 % juga selama 6 menit. Setelah dibilas beberapa kali dengan akuades steril, eksplannya dipotong-potong dalam cawan petri steril berisi larutan PVP 0,2 %, lalu ditumbuhkan pada media WP (Woody Plant) yang mengandung berbagai konsentrasi BAP (5, 10, 15, 20 mg/l) atau TDZ (5, 10 mg/l). Selanjutnya untuk merangsang pertumbuhan dan penggandaannya, tunas tersebut dipindahkan ke media dengan komposisi yang sama namun telah ditambahkan GA₃ sebanyak 0,1 atau 0,5 mg./l. Selain itu dicoba pula media WP yang kadar unsur makronya telah dikurangi sebanyak 25% dan 40%

3. Induksi kalus embriogenik sungkai dan merati

Tunas pucuk, tunas samping, helai dan tangkai daun muda tanaman dewasa sungkai dan *S.leprosula* serta kotiledon, anter dan embrio *S.stenoptera* digunakan sebagai sumber eksplan. Metoda sterilisasinya sama dengan nomer 2. Eksplan

selanjutnya ditumbuhkan dalam media WP atau Nitsch (khusus untuk kultur anter) yang mengandung berbagai kadar 2,4 D (1, 2, 4, 6, 8, 10 mg/l) dan Kinetin (0,1-0,5 mg/l).

4. Regenerasi embrioid matao

Untuk meningkatkan jumlah planlet yang dapat diregenerasikan dari embrioid yang berasal dari anter matao, diteliti pengaruh pemberian glutamin (1 mg/l) dan ABA (2mg/l) pada embrioid berukuran 1-2 mm, 3-5 mm dan 6-8 mm yang diletakkan pada kertas saring steril di atas media 1/2 WP.

5. Pengaruh hormon dan kelembaban terhadap daya tumbuh stek batang *S.leprosula*

Stek batang meranti sepanjang 25 cm direndam dalam larutan hormon selama 12 jam lalu ditanam dalam media campuran tanah + sekam padi (1:1). Perlakuan yang diberikan meliputi hormon untuk merangsang pengakaran (0,5% IAA atau 0,5% IBA) dan kelembaban (60%-kontrol, 70%, 75% dan 90%). Percobaan disusun menurut Rancangan Split Plot dengan 6 ulangan. Penyiraman dilaksanakan secara rutin dan penyemprotan dengan Dithane M 45 dilakukan sebagai tindakan preventif untuk mencegah serangan penyakit. Pengamatan dilakukan terhadap persentase tumbuh, tinggi bibit, jumlah daun, jumlah akar dan panjang akar.

6. Perbanyak sungkai dengan stek akar

Stek akar sungkai yang panjangnya 5 cm dengan 3 ukuran diameter yaitu 0,2-0,5cm, 0,5-0,8 cm dan 0,9-1 cm, masing-masing sebanyak 10 stek digunakan sebagai bahan percobaan. Stek tersebut ditumbuhkan dalam media campuran tanah + sekam padi (1:1) lalu disungkup dengan plastik agar sinar matahari yang masuk hanya 45%. Percobaan ini disusun menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan. Fungisida Dithane M 45 digunakan untuk mencegah serangan penyakit. Parameter yang diamati meliputi jumlah stek akar yang tumbuh, jumlah dan panjang tunas yang terbentuk serta jumlah dan panjang akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Aklimatisasi planlet mangium dan sengon

a. Melalui manipulasi lingkungan fisik *in vitro*

Dengan cara serupa itu ternyata dari 23 planlet mangium yang diaklimatisasikan 14 berhasil hidup, sisanya (10) mati karena terserang jamur. Demikian pula dengan planlet sengon, dari 17 planlet yang dikeluarkan ternyata hanya 6 yang hidup. Kematian diduga karena akar yang terbentuk kurang baik kualitasnya, umumnya hanya satu, tetapi panjang dan bercabang. Planlet yang akarnya banyak (tiga atau lebih) dan pendek, umumnya lebih tegar dan akan tetap hidup setelah diaklimatisasikan. Penggunaan media vermiculite yang tidak mengandung gula disertai dengan kelembaban yang tinggi (paling sedikit 75%) diharapkan bisa merangsang planlet untuk lebih cepat menyesuaikan diri dengan keadaan luar. Melalui pembukaan tutup tabung, konsentrasi CO₂ di sekitar tanaman juga meningkat. Disertai dengan kelembaban yang tinggi dalam inkubator dengan pencahayaan yang cukup pada media tanpa gula, diharapkan daya fotosintesis planletnya meningkat sehingga lebih mudah menyesuaikan diri dengan keadaan luar (Jeong dkk., 1995).

b. Melalui penerapan kultur fotoautotropik

Pengamatan visual menunjukkan bahwa umumnya kultur yang diinkubasikan dalam ruangan yang diperkaya dengan CO₂ menghasilkan vigor (kejaguran) tanaman mangium yang jauh lebih baik dibandingkan dengan yang diinkubasikan dalam ruangan biasa (tanpa tambahan CO₂). Kondisi tersebut tampak jelas dengan peningkatan berat planlet yang nyata, terutama dari perlakuan yang diberi filter /tambahan CO₂, yaitu 9,3 kali (A1) dan 10,1 kali (B1). Tanpa penambahan CO₂ (tanpa filter), peningkatan berat planlet hanya mencapai 5,9 kali (A2) dan 5,1 kali (B2) tetapi dapat mencapai 8 kali pada media agar (C). Adanya sukrosa dalam media (A) atau tanpa sukrosa (B) tidak menampakkan perbedaan yang jelas dalam peningkatan berat planlet (Tabel 1).

Tabel 1 :Pertambahan berat dan tinggi planlet mangium setelah diaklimatisasikan selama 3 minggu

Perlakuan	Berat rata -rata seluruh tanaman (g)			Berat rata-rata akar (g)
	Awal	Akhir	Kenaikan (X)	
A1	0,0557	0,5193	9,32	0,2779
A2	0,0401	0,2381	5,93	0,0768
B1	0,0363	0,3668	10,10	0,1750
B2	0,0686	0,3505	5,11	0,2118
C	0,0148	0,1190	8,04	0,0631

Keterangan : A1 = MS + 20 g/l sukrosa + filter
 A2 = MS + 20 g/l sukrosa tanpa filter
 B1 = MS tanpa sukrosa + filter
 B2 = MS tanpa sukrosa tanpa filter
 C = MS + 20 g/l sukrosa + 8 g/l agar tanpa filter

Hasil tersebut sesuai dengan hasil yang diperoleh dari kultur fotoautotropik tanaman kentang, tembakau, *Cymbidium* dsb. yaitu bahwa peningkatan kadar CO₂ (1000-1500 ppm) disertai dengan pencahayaan tinggi (100-200 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{det}$) dapat memacu pertumbuhan baik pada media yang mengandung gula maupun tidak (Kozai & Jeong, 1991). Dengan vigor dan perakaran yang baik ternyata semua planlet berhasil diaklimatisasikan.

2. Multiplikasi tunas sungkai dan meranti

Dalam waktu 4 - 10 hari, mata tunas tidur tanaman sungkai (Gambar 1a) berhasil dipecahkan dan membentuk tunas (Gambar 1b) pada media WP yang mengandung 10, 15, 20 atau 25 mg/l BAP atau 5, 10 mg/l TDZ baik dengan maupun tanpa penambahan IAA (0,5 mg/l). Pada kadar BAP/TDZ yang lebih rendah, mata tunas tersebut tidak bereaksi dan tetap tidur (Tabel 2) namun kadang-kadang juga terbentuk kalus dari jaringan di sekitarnya.

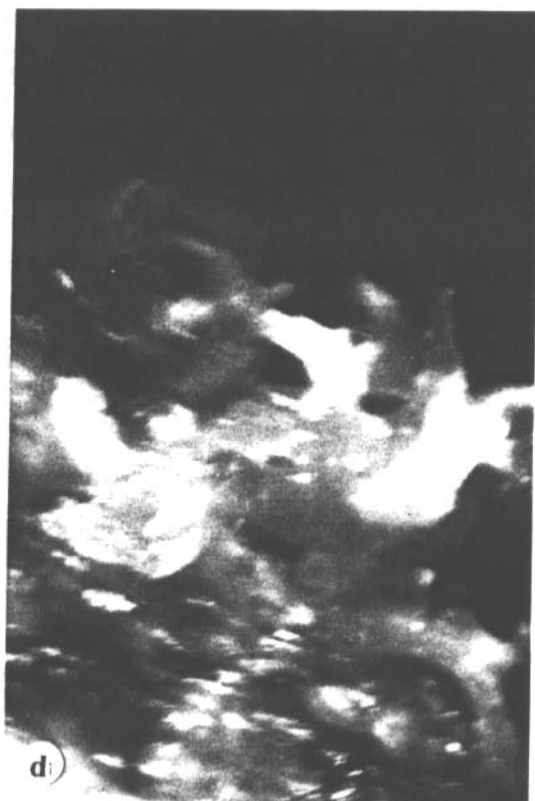
Tabel 2 menunjukkan bahwa tidak semua eksplan memberikan respon positif, banyak eksplan yang tetap tidur dan akhirnya mati walaupun ditanam pada media yang

sama. Mata tunas yang paling banyak tumbuh adalah yang berasal dari buku ke-1, dibandingkan dengan yang berasal dari tunas pucuk atau dari buku ke-2 dan ke-3. Sesuai dengan pendapat George & Sherrington (1984), pada sungkai juga terbukti bahwa selain komposisi dan kadar hormon dalam media, kondisi fisiologi sumber eksplan juga sangat berperan dalam menentukan keberhasilan kultur jaringan.

Pada tahap selanjutnya, tunas sungkai yang terbentuk mengalami multiplikasi menjadi 2-3 tunas pada media WP yang mengandung 20 mg/l BAP dan 0,5 mg/l GA3 serta kadar unsur makronya telah dikurangi 20%(Gambar 1c) Penggandaan tunas tersebut bisa lebih tinggi lagi yaitu menjadi 5-6 pada media yang mengandung 5 atau 10 mg/l Thidiazuron (TDZ) yang efeknya memang lebih kuat daripada BAP (Tabel 2, Gambar 1 d). Menurut George & Sherrington (1984), pada jenis-jenis tertentu GA yang diberikan bersama sitokinin seperti misalnya BAP atau TDZ dapat meningkatkan multiplikasi dan selanjutnya pemanjangan tunas.

Tabel 2 : Pengaruh BAP/TDZ terhadap daya tumbuh dan daya multiplikasi mata tunas tidur tanaman sungkai

Hormon	Kadar (mg/l)	Jumlah eksplan	Daya tumbuh (%)	Jumlah tunas/eksplan
BAP	5	30		1
	10	48	50	1
	15	50	70	1-2
	20	100	80	2-3
	25	66	20	1
TDZ	5	40	60	5
	10	40	50	6



Gambar 1 : Proses multiplikasi tunas samping tanaman sungkai
a = Mata tunas tidur, b = Mata tunas tidur yang telah pecah
c = Tunas ganda pada media WP + BAP
d = Tunas ganda pada media WP + TDZ

Berbeda dengan mata tunas sungkai yang membutuhkan BAP/TDZ tinggi, mata tunas tidur tanaman meranti (*S.leprosula*) sudah pecah dan membentuk tunas bila ditumbuhkan pada media WP yang mengandung 2mg/l BAP walaupun jumlahnya hanya sedikit (12,5%). Selain mata tunas, ditumbuhkan pula embrio *S. stenoptera* sebanyak 19 buah yang daya tumbuhnya mencapai 89,9%. Kultur daun pertama yang muncul dari embrio tersebut dapat langsung menghasilkan tunas ganda pada media WP yang mengandung 2 mg/l BAP (Gambar 2).

3. Induksi kalus embriogenik meranti (*S.leprosula* dan *S.stenoptera*)

Kalus yang berwarna kuning muda keputihan berhasil diinduksi dari kotiledon dan anter *S.stenoptera* berturut-turut pada media WP dan Nitsch yang mengandung 2,4D (2-6 mg/l) dan Kinetin (0,1-0,5 mg/l) walaupun jumlahnya hanya sedikit (10 %). Kalus tersebut masih terus diperbanyak sambil diinduksi untuk membentuk kalus embriogenik bersama-sama dengan kalus sungkai hasil penelitian yang lalu.

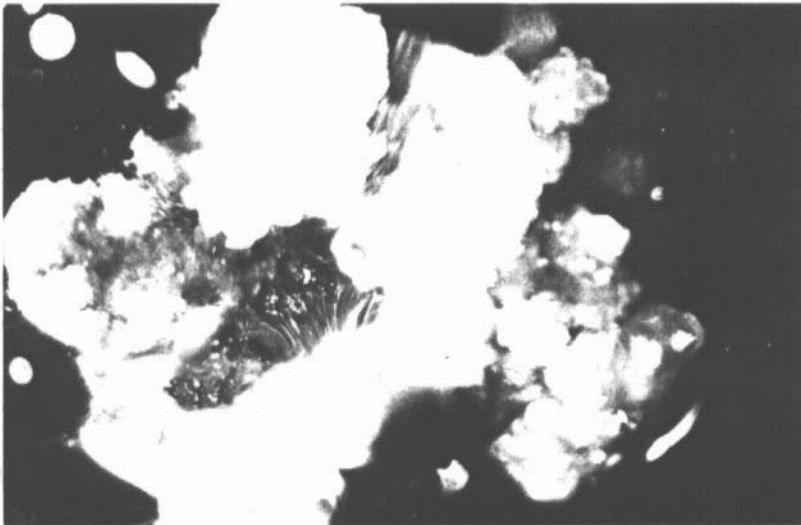
Pada *S.leprosula*, kalus yang berwarna kecoklatan terbentuk dari helai daun yang ditumbuhkan pada media WP yang mengandung 2 mg/l 2,4D. Kultur embrio belum bisa dilakukan baik untuk *S.leprosula* maupun *S.pinangga* karena buahnya belum tersedia.

4. Regenerasi embrioid mataoa

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa regenerasi embrioid mataoa berukuran 1-2 mm menjadi planlet dapat ditingkatkan dari 10% menjadi 30% dengan penggunaan kertas saring pada media 1/2 WP walaupun tanpa glutamin atau ABA. Penambahan glutamin atau kombinasinya dengan ABA ternyata dapat meningkatkan pertumbuhan kalus embriogenik, tetapi tidak berpengaruh terhadap pembentukan planlet.



Gambar 2 : Tunas *Shorea stenoptera* dari daun asal embrio



Gambar 3 : Kalus *Shorea stenoptera* asal kotiledon

5. Pengaruh kelembaban dan hormon terhadap pertumbuhan stek meranti (*S. leprosula*)

Persentase tumbuh

Persentase tumbuh terendah (40%) dengan pertumbuhan yang tidak seragam dijumpai pada bibit dengan perlakuan Aa yaitu pada kelembaban 60% dan hormon IAA 0,5%. Daya tumbuh tertinggi (90%) ditunjukkan oleh perlakuan Db yaitu pada kelembaban 90% dan hormon IBA 0,5%. (Tabel 3). Pada perlakuan ini bibit tumbuh lebih awal dan pertumbuhannya tampak lebih subur dibandingkan dengan perlakuan lainnya ..

Tinggi bibit

Tinggi bibit diukur mulai dari pangkal hingga ujung tanaman yang paling tinggi. Pada kelembaban 60% dengan hormon IAA 0,5% rata-rata tinggi bibit adalah yang paling rendah (23,25 cm). Bibit tertinggi (44,77 cm) ditunjukkan oleh perlakuan Db yaitu pada kelembaban 90% dan hormon IBA 0,5%. Pada berbagai kondisi kelembaban, umumnya hormon IBA lebih dominan dibandingkan dengan IAA (Tabel 3)

Tabel 3 : Pengaruh kelembaban dan hormon terhadap dan daya tumbuh dan pertumbuhan stek meranti

Petak Utama	Anak Petak	Daya Tumbuh (%)	Pertumbuhan			
			Tinggi bibit (cm)	Jumlah daun	Jumlah akar	Panjang akar (cm)
A	a	40	23,25	3	5	11,00
	b	60	33,83	4	5	12,75
B	a	60	33,16	3	6	13,66
	b	70	38,71	4	5	15,17
C	a	60	34,66	4	5	13,66
	b	80	33,42	4	6	14,86
D	a	80	40,12	4	6	17,37
	b	90	44,77	4	6	19,44

Keterangan : A = kelembaban 60%
 B = kelembaban 70%
 C = kelembaban 75%
 D = kelembaban 90%

a = IAA 0,5%
 b = IBA 0,5%

Jumlah daun

Rata-rata jumlah daun yang terbentuk adalah 4 helai, dan umumnya tidak dipengaruhi oleh perlakuan yang diberikan. Perbedaan hanya terlihat pada tingkat kesuburannya yang ditunjukkan oleh ukuran daun. Hal itu mungkin disebabkan oleh kondisi persemaian yang berbeda-beda terutama kelembabannya.

Jumlah akar

Sama halnya dengan jumlah daun yang terbentuk, jumlah akar yang terbentuk juga tidak begitu bervariasi. Perlakuan yang diberikan tampaknya hanya berpengaruh terhadap kualitas dan saat terbentuknya akar.

Panjang akar

Pada semua kondisi kelembaban yang dicoba, pengaruh IBA lebih menonjol dibandingkan dengan IAA. Panjang akar terpendek (11 cm) ditunjukkan oleh perlakuan Aa yaitu kelembaban 60% dan IAA 0,5%. Akar terpanjang (19,44 cm) diperoleh pada perlakuan Db yaitu kelembaban 90% dengan hormon IBA 0,5%.

6. Perbanyak sungkai dengan stek akar

Pengamatan yang dilakukan setiap bulan menunjukkan bahwa pada bulan ke-1 dan ke-2 terjadi pembentukan kalus pada ujung atas stek. Tunasnya baru muncul pada bulan ke-3 dari permukaan kulit stek akar, di bagian bawah kalus. Pada bulan ke-4 tunasnya muncul sempurna, panjangnya bervariasi dari 0,5 sampai 1 cm dengan jumlah tunas 1-3 dari setiap stek.

Tabel 4 : Pengaruh diameter akar terhadap kemampuan bertunas stek akar sungkai

Diameter akar (cm)	Kemampuan bertunas (%)	Kemampuan tumbuh (%)
0,2 - 0,5	10,0	0
0,6 - 0,8	36,6	23,3
0,9 - 1,0	66,6	40,0

Pengamatan yang dilakukan sampai umur 4 bulan menunjukkan bahwa kemampuan bertunas stek akar sungkai paling baik (66,6 %) diperoleh dari stek yang berdiameter terbesar yaitu 0,9 - 1 cm (Tabel 4). Kemampuan tumbuh stek akar yang diamati setelah umur 6 bulan menunjukkan bahwa stek dengan diameter yang lebih besar (0,9 - 1,0 cm)) persentase hidupnya juga lebih tinggi (40%) dibandingkan dengan stek yang diameternya lebih kecil (23,3 %) (Tabel 5). Kenyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian Masano & Siagian (1995) pada stek batang sungkai. Stek yang lebih besar diduga mengandung lebih banyak karbohidrat yang diperlukan untuk membentuk tunas dan akar. Dengan terbentuknya tunas yang baik, fotosintesis juga meningkat sehingga dihasilkan karbohidrat yang lebih banyak lagi untuk membentuk akar. Dengan terbentuknya akar, unsur hara dan air yang diserap juga akan lebih banyak sehingga kemampuan hidupnya meningkat dan seterusnya.

Penggunaan sungkup plastik di pembibitan sangat penting untuk menjaga kelembaban dan suhu di sekitar stek. Menurut Danu (1994) kelembaban ptimum untuk pengakaran stek adalah 9% pada saat pembentukan akar dan 75 % ketika akar pertama yang lemah sudah mulai terbentuk. Suhu media pengakaran yang baik adalah sekitar 24 C karena pada suhu tersebut pembelahan sel di daerah perakaran akan terangsang (Rochiman & Harjadi, 1973).

KESIMPULAN

- Aklimatisasi planlet mangium dan sengon melalui manipulasi lingkungan fisik *in vitro* berhasil 61% pada mangium dan 40 % pada sengon.
- Planlet mangium hasil kultur fotoautotropik menghasilkan pertumbuhan dan vigor tanaman yang lebih baik sehingga aklimatisasinya juga berhasil 100%
- Mata tunas tidur sungkai dapat dipecahkan pada media WP + (10-25 mg/l) BA atau WP + 5-10 mg/l TDZ. Multiplikasinya diperoleh pada media 4/5 makro WP + 0,1-0,5 mg/l GA3
- Tunas tidur *S leprosula* dipecahkan pada media WP + 2 mg/l BAP dan tunas ganda dapat diregenerasikan dari kultur daun asal embrio *S. stenoptera*.
- Kalus berhasil diinduksi dari kotiledon dan anter *S.stenoptera*, pada media WP + 2,4D (2-10 mg/l) + Kinetin (0,1-0,5 mg/l).
- Regenerasi embrioid mata dapat ditingkatkan dari 10% menjadi 30% pada media 1/2 WP yang diberi kertas saring. Glutamin dan ABA dapat meningkatkan pertumbuhan kalus embrigenik tetapi tidak berpengaruh terhadap regenerasi planlet.
- Pertumbuhan (daya tumbuh, tinggi bibit, jumlah daun, jumlah akar dan panjang akar) stek batang *S.leprosula* paling rendah diperoleh pada perlakuan kelembaban 60% dan hormon IAA 0, 5%, sedangkan pertumbuhan tertinggi ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan kelembaban 90% dan hormon IBA 0,5%.
- Stek akar sungkai berdiameter 0,9-1 cm menunjukkan kemampuan tumbuh terbaik (40%) dibandingkan dengan yang berdiameter 0,6-0,5 (23,3%) dan 0,2-0,5 cm yang tidak mampu tumbuh samasekali. Penggunaan sungkup plastik dengan naungan paranet tembus cahaya 45%, kelembaban 90% dan suhu 25 C mampu menumbuhkan stek akar sungkai.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmawidjaya, R. 1986. Pelestarian dan pemanfaatan hutan tanaman industri dan permasalahannya . Dalam : Prosiding Seminar Nasional Ancaman terhadap Hutan Tanaman Industri. Jakarta : 53-68
- Bootanwee, B and T. Untivijaran. 1991. The germination of some Dipterocarp seeds under different storage periods. Proc.of Fourth Round Table Conference on Dipterocarps. Biotrop Special Publication 41 : 447-450
- Danu, 1994. Pengaruh tempat tumbuh dan perlakuan zat hormon tumbuh IBA terhadap pertumbuhan stek batang sungkai (*Peronema canescens* Jack). Balai Teknologi Benih, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan, Bogor.
- George, E.F. and P.D. Sherrington. 1984. Plant propagation by tissue culture. Exegetics Limited, England, 690 pp.
- Hartman, H.T., D.E. Kesser and F.E. Davis. 1990. Plant Propagation on Principles and Practices. Prentice Hall, Inc., New Jersey, 647 pp.
- Imelda, M. and H.I. Sukiman . 1995. *In vitro* propagation of *Paraserianthes falcataria*. Proc. Int. Workshop in Biotechnology and Development of Species for Industrial Timber Estate, p.297-303. R & D Centre for Biotechnology, LIPI, Bogor.
- Jeong, B.R., K.Fujiwara and T. Kozai. 1995. Environmental control and photoautotrophic micropropagation. Horticultural Review (ed.Janick,J.) 17 :123-170. John Wiley and Sons, Inc.
- Kozai, T. and B.R. Jeong.1991. Environmental control in plant tissue culture and its application for micropropagation. In : Y.Hashimoto, G.P.A.Bot, W.Day,

Lydia, M.Imelda and H.I.Sukiman. 1995. Manual Perbanyakan *Acacia mangium* dengan Teknik Kultur Jaringan. Puslitbang Bioteknologi, LIPI, Bogor

Masano dan Y.T.Siagian, 1995. Pengaruh dosis Rootone-F terhadap pertumbuhan stek batang sungkai (*Peronema canescens* Jack). Buletin Penelitian Hutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Hutan, Departemen Kehutanan 567 : 27-36

Rochiman, K. dan S.S.Hardjadi. 1973. Pembiakan vegetatif. Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian IPB, Bogor

Sumiasri, N.1996. Beberapa jenis tanaman untuk pengembangan hutan tanaman industri dan penerapannya di Indonesia. Warta Biotek X (2) :6-9