

**PENGARUH JUMLAH MATA TUNAS TERHADAP KEMAMPUAN HIDUP
DAN PERTUMBUHAN STEK EMPAT JENIS HIBRID MURBEI**

*The effect of Number on Axillary Buds on the Survival Rate and
Growth of Cutting of Four Mulberry Hybrid*

Aris Sudomo¹⁾, Sugeng Pudjiono²⁾ dan Moch Na'iem³⁾

¹⁾ Balai Penelitian Kehutanan Ciamis

²⁾ Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan

³⁾ Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada

ABSTRACT

The study aimed to examine the effect of number of axillary buds on different types of mulberry hybrid and their interaction on the survival rate and cutting growth. The research was conducted using Random Design of Factorial Group (RDFG). It consists of two treatment factors, i.e. four types of mulberry hybrid (M. SHA 4 x M. LUN 109, M. multicaulis x M. indica, M. australis x M. indica, M. nigra x M. indica) and four different numbers of axillary buds with 3 replications and 30 replicates for each unit experiment. The research shows that there were effects of axillary bud number, types of mulberry hybrid, and their interaction on the survival rate and growth of stem cutting of mulberry hybrids. The number of axillary bud for the best growth of stem cutting of mulberry hybrid for the best sprout length of cutting and the highest survival percentage (81,668%) was the 3 axillary buds, while the 4 buds was the best according to the rank of whole parameter. The best cutting type of mulberry hybrid according to the rank of whole parameter was M. australis x M. indica. Interaction between mulberry hybrid and the best sprout number according to the rank of whole parameter was M. australis x M. indica with 4 sprout number.

Key words: *Cutting, hybrid, mulberry, sprout number*

ABSTRAK

Dalam rangka mengetahui teknik perbanyakan jenis murbei unggul yang lebih efektif dan efisien untuk meningkatkan produktivitas daun murbei maka dilakukan penelitian yang bertujuan mengetahui pengaruh jumlah mata tunas, jenis hibrid murbei dan interaksinya terhadap kemampuan hidup dan pertumbuhan stek. Penelitian dilakukan di B2PBPTH Purwobinangun, Sleman, Yogyakarta dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) terdiri dari 2 faktor perlakuan yaitu 4 jenis hibrid murbei (M. SHA 4 x M. LUN 109, *M. multicaulis* x *M. indica*, *M.*

australis x *M. indica*, *M. nigra* x *M. indica*) dan 4 macam jumlah mata tunas dengan 3 kelompok dan setiap kelompok 30 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya pengaruh jumlah mata tunas, jenis hibrid murbei dan interaksinya terhadap kemampuan hidup dan pertumbuhan stek batang murbei. Jumlah mata tunas terbaik untuk pertumbuhan stek batang hibrid murbei dengan parameter panjang tunas stek yang terbaik dan persentase hidup yang tertinggi yaitu 81,66% adalah 3 mata tunas, sedangkan jumlah mata tunas terbaik berdasarkan ranking keseluruhan parameter adalah 4 mata tunas. Jenis stek hibrid murbei terbaik berdasarkan ranking keseluruhan parameter adalah *M. australis* x *M. indica*. Interaksi jenis hibrid murbei dengan jumlah mata tunas terbaik berdasarkan ranking keseluruhan parameter adalah *M. australis* x *M. indica* bermata tunas 4.

Kata kunci: Hibrid, jumlah mata tunas, murbei, stek

I. PENDAHULUAN

Kegiatan persuteraan alam merupakan salah satu upaya untuk mendukung program rehabilitasi lahan dengan meningkatkan daya dukung lahan melalui budidaya tanaman murbei yang dikombinasikan dengan pemeliharaan ulat sutera dan penanganan pasca panennya. Manfaat kegiatan persuteraan alam antara lain dapat memberikan tambahan pendapatan yang relatif singkat, menyediakan lapangan pekerjaan dan usaha masyarakat sekitar hutan, optimalisasi lahan dan mendorong pertumbuhan industri sutera alam. Menurut Soeseno (1966) tanaman murbei tidak hanya berfungsi sebagai makanan ulat sutera semata tetapi juga bisa berfungsi sebagai tanaman pelindung, sebagai tanaman sela atau tanaman pengisi pada pertanaman dengan sistem tumpangsari dan sebagai tumbuhan pioner pada lahan yang berbatu atau berkarang.

Banyak tanaman hutan unggulan setempat yang memberikan kontribusi bagi pendapatan asli daerah (PAD). Sebagai contoh di daerah Yogyakarta, tanaman hutan unggulan setempat

yang telah memberikan andil untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat Yogyakarta dan devisa negara yang tidak kecil, salah satunya adalah murbei. Dalam rangka pengembangan tanaman hutan unggulan setempat tersebut perlu pengadaan bibit yang berkualitas melalui perbanyakan tanaman yang sesuai dan efisien. Perbanyakan tanaman secara vegetatif merupakan salah satu cara selain dapat diandalkan guna mempercepat penyebaran hasil-hasil program pemuliaan juga akan diperoleh tanaman yang unggul dan seragam identik dengan tanaman induknya (Moko, 2005).

Salah satu kendala utama bagi persuteraan alam di Indonesia adalah produktivitas kebun murbei yang masih relatif rendah yaitu sekitar 8 ton/ha/th bila dibandingkan dengan produktivitas kebun murbei di RRC yang mencapai 22 ton/ha/th (Sulthoni, 1991 dalam Pudjiono, 2000). Peningkatan produksi daun murbei dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain pemuliaan, budidaya seperti perbanyakan bibit dengan stek dan penerapan bioteknologi. Masalah ini juga dapat dipecahkan dengan

introduksi jenis murbei unggul dari negara-negara subtropis yang maju persuteraan alamnya (Santoso, 1999). Evaluasi yang dilakukan tahun 1998 menunjukkan hasil sebagai berikut (Santoso, 1999) :

- a. Penampilan varietas NI dan ASi di tiga daerah pengembangan persuteraan alam (Pakatto, Solie dan Binturu) cukup baik, malah yang terbaik bila dibandingkan dengan varietas lain dan spesies murbei yang banyak dikembangkan masyarakat, sehingga varietas tersebut dapat dikembangkan secara massal di daerah-daerah tersebut. (NI = *M. nigra*, *M. indica*; ASi = *M. australis*, *M. indica* var. *S54*).
- b. Potensi produksi daun murbei varietas NI dan ASi di Pakatto masing-masing mencapai 12,65 ton/ha/th dan 9,00 ton/ha/th, sedangkan di Sulie 17,99 ton/ha/th. Potensi produksi daun varietas ASi dan NI di Binturu sebesar 23,22 ton/ha/th dan 23,000 ton/ha/th.
- c. Kualitas kokon yang dihasilkan dari daun murbei NI dan ASi mencapai *grade B*, berdasarkan standarisasi kualitas kokon.
- d. Jenis hama dan penyakit varietas murbei di lokasi pengembangan, sama dengan jenis hama dan penyakit pada jenis yang banyak dikembangkan masyarakat, dengan rata-rata persentase kehilangan daun pada varietas murbei hasil silangan sebesar 4,04 % sedang pada jenis yang banyak dikembangkan masyarakat 5,93 %.
- e. Rata-rata persentase penurunan produksi daun untuk varietas murbei hasil silangan sebesar 4,05% di musim kemarau, sedang untuk jenis lokal 62,15%.

Untuk meningkatkan produktivitas daun murbei juga perlu dikenal teknik budidaya

murbei yang benar serta perlu diketahui teknik perkembangbiakan tanaman murbei yang cepat dan ekonomis sesuai dengan keadaan iklim di Indonesia. Kemudian yang menjadi problema adalah dalam usaha efisiensi penggunaan bahan stek, penggunaan stek ukuran yang pendek tanpa mengorbankan kemampuan hidup dan pertumbuhan berarti dapat menghemat penggunaan bahan stek tersebut. Lokasi yang sulit dalam mendapatkan bahan stek terutama apabila tanaman tersebut merupakan jenis unggul dan persediaan bibit sangat terbatas maka perlu diusahakan penggunaan stek secara efisien. Demikian pula bila penanaman telah direncanakan maka dengan digunakan stek yang pendek atau jumlah mata tunas sedikit akan sangat membantu karena akan lebih cepat dapat memenuhi dan memperluas penyebaran murbei (Samsijah, 1974). Bertitik tolak dari kenyataan itu kiranya perlu ada penelitian mengenai ukuran stek yang paling optimal untuk pertumbuhan berbagai jenis hibrid murbei sehingga dapat tercapai efisiensi penggunaan bahan stek. Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui jumlah mata tunas yang paling baik bagi pertumbuhan stek pada 4 jenis hibrid murbei, 2) mengetahui variasi dan pertumbuhan terbaik diantara 4 jenis hibrid murbei sampai umur 3 bulan sebelum ditanam di lapangan dan 3) mengetahui interaksi antara jenis hibrid murbei dan jumlah mata tunasnya terhadap pertumbuhan stek.

II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pembiakan Vegetatif, Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan (B2PBPTH), Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan meliputi persiapan penelitian selama 1 bulan dan penanaman yang dilanjutkan dengan pengamatan selama 3 bulan di persemaian.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah media tanah, pupuk kandang, jerami, pupuk supra, fungisida Benlate, Hormon Rotoone F dan stek 4 jenis hibrid murbei yaitu *M. SHA 4 x M. LUN 109*, *M. multicaulis x M. indica*, *M. australis x M. indica*, *M. nigra x M. indica*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *polybag*, gunting stek, gembor, ember plastik, cangkul, ayakan pasir, bambu, *petridish*, timbangan dan alat tulis.

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) yang terdiri dari 2 faktor perlakuan.

1. Faktor pertama adalah 4 macam jumlah mata tunas yaitu :

M1 = Jumlah mata tunas 1

M2 = Jumlah mata tunas 2

M3 = Jumlah mata tunas 3

M4 = Jumlah mata tunas 4

2. Faktor kedua adalah 4 jenis hibrid murbei yaitu :

J1 = *M. SHA 4 x M. LUN 109*

J2 = *M. multicaulis x M. indica*

J3 = *M. australis x M. indica*

J4 = *M. nigra x M. indica*

Masing-masing unit percobaan terdapat dalam 3 kelompok dan setiap unit percobaan terdiri atas 30 stek sebagai ulangan, sehingga jumlah stek yang digunakan sebanyak $4 \times 4 \times 3 \times 30 = 1.440$ stek.

D. Cara penelitian

1. Persiapan media tanam

Media tanam dibuat dari campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1, setelah media dicampur rata dan dimasukkan dalam *polybag* kemudian diberi pupuk supra dan fungisida benlate agar media terbebas dari jamur. Pada tahap berikutnya media ditutupi jerami pada bagian permukaannya untuk tetap menjaga kelembaban media.

2. Pengambilan bahan stek

Pengambilan stek dilakukan pada pertengahan bulan Agustus 2001. Tempat pengambilan stek meliputi Kebun Murbei di Perhutani Unit I KPH Pati, Kebun Murbei di Purwobinangun (Pakem, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta). Stek tanaman diambil dari pohon murbei yang sehat dan tua (minimal berumur 1 tahun).

3. Perlakuan stek dan penanaman

Dengan menggunakan gunting stek yang tajam bahan stek dipotong miring 45° pada bagian pangkal stek, sedangkan pada bagian ujung dipotong rata. Stek direndam pada bagian pangkalnya ke dalam hormon Rootone F dengan dosis 7 mg/stek selama 5 menit. Penanaman dilakukan dengan melubangi media tanam dengan batang atau alat sejenis

dengan diameter lebih besar dari stek, kemudian stek ditanam dalam lubang tersebut dan tanah sekitarnya dimampatkan ke arah stek.

4. Pemeliharaan

Pemeliharaan semai meliputi penyiraman, penyiangan dan pemberantasan hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan setiap hari sampai pada saat semai berumur 1 bulan dan setelah itu penyiraman dilakukan 2 hari sekali. Pembersihan gulma dilakukan bersama-sama dengan saat penyiraman.

E. Analisis Data

Analisis yang digunakan untuk menguji variasi dari parameter yang diamati adalah analisis varians dengan menggunakan uji F. Selanjutnya apabila perlakuan berpengaruh nyata terhadap parameter yang diukur maka dilanjutkan dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil/BNT (Sastrosupadi, 2000). Dalam rangka memudahkan penentuan stek terbaik berdasarkan semua parameter yang diamati maka dilakukan dengan sistem skoring. Dari 4 jenis hibrid murbei, 4 macam jumlah mata tunasnya dan interaksi antara keduanya diranking, kemudian dibuat skor dari angka tertinggi sampai angka terendah berdasarkan ranking tersebut. Parameter persentase kemampuan hidup merupakan indikator yang paling menentukan bagi keberhasilan pembuatan tanaman murbei sehingga bobot skoring untuk parameter persentase kemampuan hidup dikalikan 25% sedangkan untuk parameter yang lainnya dikalikan 15%.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa perlakuan jenis hibrid murbei dan interaksi dengan jumlah mata tunas yang diuji berpengaruh nyata terhadap persentase kemampuan hidup stek batang murbei dan pertumbuhan panjang tunas, jumlah daun, panjang akar, jumlah akar serta perbandingan berat basah akar dengan berat basah daun dan ranting. Perlakuan jumlah mata tunas berpengaruh nyata terhadap persentase kemampuan hidup stek batang murbei dan pertumbuhan panjang tunas, jumlah daun, panjang akar, jumlah akar tetapi tidak berpengaruh nyata pada perbandingan berat basah akar dengan berat basah daun dan ranting seperti yang disajikan pada Tabel 1.

A. Perlakuan jenis hibrid murbei

1. Persentase kemampuan hidup

Uji LSD dari analisis varians pada Tabel 2 menunjukkan bahwa *M. australis* x *M. indica* menempati persentase hidup tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan jenis *M. multicaulis* x *M. indica* tetapi berbeda nyata dengan *M. nigra* x *M. indica* dan *M. SHA 4* x *M. LUN 109*. Menurut Yamamoto dalam Pudjiono (2000) penelitian di Pakatto, Bili-bili, Sulawesi Selatan, menunjukkan bahwa murbei BNK Rajawali, *M. nigra* dan *M. australis* mempunyai sifat-sifat unggul dalam hal daya tahan tumbuh stek, perkembangan akar dan pertumbuhan stek. Hal ini berarti ada kesamaan antara hibrid *M. australis* x *M. indica* dengan *M. australis* dan perbedaan antara hibrid *M. nigra* x *M. indica* dengan *M. nigra* dalam daya tahan tumbuh stek dan pertumbuhan stek. Penelitian Kushartoyo (1989), menunjukkan

Tabel 1. Analisis varians untuk kemampuan hidup dan pertumbuhan panjang tunas, jumlah daun, panjang akar, jumlah akar , perbandingan berat basah akar dengan berat basah daun dan ranting.

No	Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	Uji F	
					F Hitung	F tabel 0,05
1	Persentase hidup					
	Kelompok	2	36.740	18.370	0,37 ns	3,22
	Jumlah mata tunas	3	7036.550	2345.577	47.69*	2,92
	Jenis murbei	3	1267.878	422.626	8.59*	2,92
	Interaksi	9	1036.574	115.174	2.34*	2,21
	Galat	30	1475.439	49.181		
	Total	47	10853.181			
2	Panjang tunas					
	Kelompok	2	48.291	24.145	3.234 ns	3,22
	Jumlah mata tunas	3	900.61	300.203	40.208*	2,92
	Jenis murbei	3	1921.633	640.544	85.793*	2,92
	Interaksi	9	314.146	34.905	4.675*	2,21
	Galat	30	223.986	7.466		
	Total	47	3408.665			
3	Jumlah daun					
	Kelompok	2	3.832	1.196	1.719 ns	3,22
	Jumlah mata tunas	3	228.145	76.048	68.222*	2,92
	Jenis murbei	3	129.381	43.127	38.689*	2,92
	Interaksi	9	46.962	5.218	4.681*	2,21
	Galat	30	33.442	1.115		
	Total	47	441.76			
4	Panjang akar					
	Kelompok	2	9.855	4.928	0.574 ns	3,22
	Jumlah mata tunas	3	182.022	60.674	7.066*	2,92
	Jenis murbei	3	89.049	29.683	3.457*	2,92
	Interaksi	9	630.594	70.066	8.159*	2,21
	Galat	30	257.612	8.587		
	Total	47	1169.133			
5	Jumlah akar					
	Kelompok	2	85.995	42.998	4.290*	3,22
	Jumlah mata tunas	3	1963.267	654.422	65.296*	2,92
	Jenis murbei	3	1473.300	491.100	49.000*	2,92
	Interaksi	9	296.887	32.987	3.291*	2,21
	Galat	30	300.672	10.022		
	Total	47	4120.120			
6	BB akar/BB daun dan ranting					
	Kelompok	2	0.102	0.051	2.110 ns	3,22
	Jumlah mata tunas	3	0.058	0.019	0.802 ns	2,92
	Jenis murbei	3	2.181	0.727	29.954*	2,92
	Interaksi	9	0.645	0.072	2.950*	2,21
	Galat	30	0.728	0.024		
	Total	47	3.715			

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

Tabel 2. Uji LSD dan ranking pada perlakuan jenis hibrid murbei

Jumlah mata tunas	Persentase hidup		Panjang tunas		Jumlah tunas		Panjang akar		Jumlah akar		BB akar/BB daun+ranting		Skor kumulatif	Ranking stek terbaik
	Rata-rata ArcSiny \bar{x}	Uji LSD	Rata-rata	Uji LSD	Rata-rata	Uji LSD	Rata-rata	Uji LSD	Rata-rata	Uji LSD	Rata-rata	Uji LSD		
<i>M. SHA 4 x M. LUN 109</i>	54,220	b	8,053	c	4,833	c	24,817	b	16,167	d	0,407	c	1,25	4
<i>M. multicaulis x M. indica</i>	56,092	ab	11,510	b	6,050	b	26,933	ab	31,150	a	0,427	b	2,7	2
<i>M. australis x M. indica</i>	61,932	a	12,605	a	9,306	a	28,650	a	27,117	b	0,700	a	3,7	1*
<i>M. nigra x M. indica</i>	47,572	c	12,086	b	6,386	b	26,550	ab	22,967	c	0,925	a	2,35	3

Keterangan : huruf sama tidak menunjukkan perbedaan pada taraf uji 0.05
(*) Jenis hibrid murbei terbaik berdasarkan keseluruhan parameter

bahwa persentase hidup *M. indica*, *M. multicaulis*, *M. nigra*, *M. australis x M. indica*, *M. multicaulis x M. indica* dan *M. nigra x M. indica* tidak berbeda nyata bila ditanam di lapangan.

Menurut Omura dalam Samsijah (1974) faktor dalam dan faktor luar bekerja sama saling mempengaruhi dan akan membentuk suatu keseimbangan, maka dalam keseimbangan yang paling menguntungkan pembentukan akar akan baik pula. Faktor dalam menyangkut kemampuan dari jenis tanaman murbei sendiri untuk membentuk akar dan ini disebabkan oleh faktor-faktor genetik dari tiap spesies murbei, sedang faktor luar yang sangat mempengaruhi antara lain suhu, kelembaban dan media tanah. Walaupun kondisi tempat tumbuh stek seperti suhu tanah, kelembaban, cahaya dan ketersediaan air memadai, stek akan hidup hanya jika mempunyai kemampuan fisiologis untuk menginduksi akar dengan baik. Kemampuan ini sangat bervariasi menurut karakteristik genetik jenis dan kondisi lingkungan tempat tumbuh.

2. Panjang tunas dan jumlah daun

Hasil uji LSD untuk panjang tunas setelah diadakan perankingan seperti Tabel 2 menunjukkan bahwa stek yang terbaik dalam panjang tunas

adalah jenis *M. australis x M. indica* dengan rata-rata 12,605 cm. Hal ini sesuai dengan penelitian Kushartoyo (1989), bahwa tambah tumbuh tinggi *M. australis x M. indica* terbesar tetapi tidak berbeda nyata dengan jenis *M. multicaulis x M. indica* dan *M. nigra x M. indica*. Dari hasil uji LSD untuk jumlah daun setelah diadakan ranking seperti pada Tabel 2 diperoleh stek yang terbaik jumlah daunnya yaitu jenis *M. australis x M. indica* dengan rata-rata 9,306. Hal ini sesuai dengan penelitian Kushartoyo (1989), bahwa jumlah daun *M. australis x M. indica* terbesar walaupun tidak berbeda nyata dengan jenis *M. multicaulis x M. indica* dan *M. nigra x M. indica*. Menurut Yamamoto dalam Pudjiono (2000) *M. multicaulis* menghasilkan daun banyak, walaupun tanpa pemupukan, akan tetapi daunnya sangat kasar.

3. Panjang akar dan jumlah akar

Dari uji LSD untuk panjang akar dan jumlah akar setelah diadakan perankingan seperti pada Tabel 2 diperoleh stek yang terbaik panjang akarnya adalah jenis *M. australis x M. indica*, dengan rata-rata 28,650 cm, sedangkan untuk jumlah akar diperoleh stek yang terbaik jumlah perakarannya adalah jenis *M. multicaulis x M.*

indica dengan rata-rata 31,150. Menurut Yamamoto dalam Pudjiono (2000) *M. nigra* adalah satu jenis murbei yang tersebar sangat luas di antara 6 jenis murbei yang didatangkan dari Jawa ke Sulawesi, karena perakarannya yang sangat baik. Menurut Yamamoto dalam Pudjiono (2000) penelitian di Pakatto, Bili-Bili, Sulawesi Selatan menunjukkan murbei BNK Rajawali, *M. nigra* dan *M. australis* mempunyai sifat-sifat unggul dalam hal daya tahan tumbuh stek, perkembangan akar dan pertumbuhan stek. Hal ini menunjukkan adanya kesamaan antara hibrid *M. australis* x *M. indica* dan hibrid *M. nigra* x *M. indica* dengan jenis aslinya *M. australis* dan *M. nigra* dalam pertumbuhan akarnya.

4. Perbandingan berat basah akar dengan berat basah daun dan ranting

Hasil uji LSD untuk perbandingan berat basah akar dengan berat basah daun dan ranting setelah diadakan perankingan seperti Tabel 2 menunjukkan bahwa stek yang terbaik keseimbangan pertumbuhan tunas dan daun dengan pembentukan akar adalah jenis *M. nigra* x *M. indica* dengan rata-rata 0,925. Penelitian Samsijah (1974) pada *M. multicaulis* melaporkan bahwa perbandingan berat basah akar dengan berat basah daun dan ranting tertinggi adalah 0,36. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan keseimbangan pembentukan akar dengan pertumbuhan tunas antara hibrid *M. multicaulis* x *M. indica* dengan jenis aslinya *M. multicaulis*.

B. Perlakuan Jumlah Mata Tunas

1. Persentase kemampuan hidup

Hasil uji LSD untuk persentase kemampuan hidup setelah diadakan perankingan seperti Tabel 3 menunjukkan bahwa stek yang berkemampuan

hidup dengan persentase tertinggi adalah stek bermata tunas 3 dengan persentase hidup 81,668%. Data ini tidak berbeda nyata dengan stek bermata tunas 4 dengan rata-rata 78,334%. Stek dengan persentase hidup terjelek adalah stek bermata tunas 1 yaitu sebesar 33,661%. Hal ini dapat dimengerti secara logis karena ukuran jumlah mata tunas stek yang sedikit akan cenderung pendek panjang steknya sehingga diduga hanya mempunyai persediaan makanan (karbohidrat) yang relatif kecil pula, yang mengakibatkan kemampuan untuk bertunas dan berakar lebih kecil. Sebaliknya jumlah mata tunas stek yang cukup banyak memberikan hasil yang relatif juga kurang begitu baik. Hal ini dapat dimungkinkan karena dengan ukuran jumlah mata tunas stek yang lebih banyak berarti stek itu sendiri mendapatkan beban yang relatif lebih besar untuk kelangsungan hidupnya. Menurut Mahl-Stade dan Haber dalam Samsijah (1974) daya pembentukan akar pada suatu jenis tanaman bila distek antara lain dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat serta keseimbangan hormon dalam bahan stek. Tunas yang sedang aktif tumbuh membentuk banyak hormon yang mempengaruhi pembentukan akar pada stek (Van der leek dalam Curtis Clark dalam Samsijah 1974).

2. Panjang tunas dan jumlah daun

Hasil uji LSD untuk panjang tunas setelah diadakan perankingan seperti Tabel 3 menunjukkan bahwa stek yang terbaik adalah stek bermata tunas 3 dengan rata-rata 18,160 cm, sedangkan stek terjelek adalah stek bermata tunas 1 dengan rata-rata 6,794 cm. Hasil uji LSD untuk jumlah daun setelah diadakan perankingan seperti Tabel 3 diperoleh stek yang terbaik adalah

Tabel 3. Uji LSD dan ranking pada perlakuan jumlah mata tunas

Jumlah mata tunas	Persentase hidup		Panjang tunas		Jumlah tunas		Panjang akar		Jumlah akar		BB akar/BB daun+ranting		Skor Kumulatif	Ranking stek terbaik
	Rata-rata ArcSin x	Uji LSD	Rata-rata	Uji LSD	Rata-rata	Uji LSD	Rata-rata	Uji LSD	Rata-rata	Uji LSD	Rata-rata	Uji LSD		
1	35,033	c	6,794	c	3,178	c	23,417	b	15,333	c	0,664	a	1	4
2	55,659	b	15,586	b	6,386	b	28,017	a	21,300	b	0,584	a	2,15	3
3	66,160	a	24,721	a	8,500	a	27,300	a	30,067	a	0,658	a	3,4	2
4	62,921	a	15,829	b	8,511	a	28,217	a	30,700	a	0,640	a	3,45	1*

Keterangan : huruf sama tidak menunjukkan perbedaan pada taraf uji 0.05

* Jumlah mata tunas terbaik berdasarkan keseluruhan parameter

stek bermata tunas 4 dengan rata-rata 8,511. Data ini tidak berbeda nyata dengan stek bermata tunas 3 dengan rata-rata 8,500. Stek dengan jumlah daun paling sedikit adalah stek bermata tunas 1 dengan rata-rata 3,178. Hal ini disebabkan karena ukuran jumlah mata tunas yang berbeda mempunyai cadangan makanan dan kandungan hormon yang berbeda pula. Menurut Sato *cit* Kramer dalam Samsijah (1974) untuk pertumbuhan tunas tersebut diperlukan bahan pembangunan antara lain karbohidrat cadangan yang terdapat pada bahan stek dan hormon yang dihasilkan oleh daun dan tunas sendiri.

3. Panjang akar dan jumlah akar

Hasil uji LSD untuk panjang akar setelah diadakan perankingan seperti Tabel 3 menunjukkan bahwa stek yang terbaik panjang perakarannya adalah stek bermata tunas 4 dengan rata-rata 28,217 cm. Data ini tidak berbeda nyata dengan stek bermata tunas 2 dan 3 dengan rata-rata 28,017 cm dan 27,300 cm. Dari hasil uji LSD untuk jumlah akar setelah diadakan perankingan seperti Tabel 3 menunjukkan bahwa stek yang terbaik jumlah perakarannya adalah stek bermata tunas 4 dengan rata-rata 30,700. Data ini tidak berbeda nyata dengan stek bermata tunas 3 dengan rata-rata 30,067. Stek dengan jumlah akar

paling sedikit adalah stek bermata tunas 1 dengan rata-rata 15,333. Menurut Janick dalam Samsijah (1974) disamping hormon (auksin), daun dan tunas menghasilkan karbohidrat, vitamin dan bahan yang tak dapat diidentifikasi yang dapat mengadakan interaksi dengan auksin dan berpengaruh terhadap pembentukan akar. Pembentukan akar terjadi karena adanya pergerakan auksin dari atas ke bawah, karbohidrat dan *rooting co faktor* (zat-zat yang berinteraksi dengan auksin yang dapat menyebabkan tumbuhnya perakaran) baik dari tunas maupun daun. Zat-zat ini akan mengumpul pada dasar stek, yang selanjutnya akan merangsang pembentukan akar pada stek.

4. Perbandingan berat basah akar dengan berat basah daun dan ranting

Hasil uji LSD untuk perbandingan berat basah akar dengan berat basah daun dan ranting seperti Tabel 3 menunjukkan tidak berbeda nyata. Tidak adanya perbedaan perbandingan berat basah akar dengan berat basah daun dan ranting yang tumbuh di antara 4 macam jumlah mata tunas stek yang diuji memberikan bukti bahwa didalam keseimbangan pertumbuhan daun dan ranting dengan pertumbuhan akar di dalam pertumbuhan stek batang murbei tidak berbeda

nyata pada jenis hibrid *M. SHA 4 x M. LUN 109*, *M. multicaulis x M. indica*, *M. australis x M. indica* dan *M. nigra x M. indica*. Penelitian Samsijah (1974) pada *M. multicaulis* menunjukkan keseimbangan pembentukan akar dan pertumbuhan tunas yang berbeda nyata di antara perlakuan jumlah mata tunas.

C. Interaksi Jenis Hibrid Murbei dengan Jumlah Mata Tunas

1. Persentase kemampuan hidup hasil interaksi jenis hibrid murbei dengan jumlah mata tunas

Uji LSD pada Tabel 4 menunjukkan bahwa stek terbaik persentase hidupnya adalah jenis *M. multicaulis x M. indica* bermata tunas 3 dan tidak berbeda nyata dengan stek bermata tunas 4. Penelitian Samsijah (1974) pada *M. multicaulis* terbaik persentase hidupnya adalah stek bermata tunas 4 dan tidak berbeda nyata dengan stek bermata tunas 3. Hal ini menunjukkan adanya kesamaan antara hibrid *M. multicaulis x M. indica* dengan jenis aslinya *M. multicaulis*. Hal ini dapat dimengerti karena dengan menggunakan mata tunas 3 dan 4 cadangan makanan (karbohidrat) cukup untuk pertumbuhan stek. Menurut Sato *cit* Kramer dalam Samsijah (1974) Karbohidrat yang dihasilkan dalam proses fotosintesa sebagian besar diangkut ke atas menuju tunas yang sedang aktif tumbuh dan sebagian kecil diangkut ke bawah untuk pertumbuhan akar.

2. Panjang tunas dan jumlah daun hasil interaksi jenis hibrid murbei dengan jumlah mata tunas

Hasil uji LSD untuk panjang tunas setelah diadakan perankingan seperti Tabel 4 diperoleh stek yang terbaik panjang tunas adalah jenis *M. australis x M. indica* bermata tunas 3 dengan rata-rata 31,440 cm. Data ini tidak berbeda nyata

dengan *M. australis x M. indica* bermata tunas 4 dengan rata-rata 29,883 cm. Stek dengan jumlah daun terbaik adalah jenis *M. australis x M. indica* bermata tunas 4 dengan rata-rata 11,867. Data ini tidak berbeda nyata dengan *M. australis x M. indica* bermata tunas 3 dengan rata-rata 11,567. Menurut Rangaswami (1976) semakin tinggi suatu tanaman semakin besar kemungkinan berdaun banyak. Menurut Sato *cit* Kramer dalam Samsijah (1974) untuk pertumbuhan tunas tersebut diperlukan bahan pembangunan antara lain karbohidrat cadangan yang terdapat pada bahan stek dan hormon yang dihasilkan oleh daun dan tunas sendiri. Penambahan karbohidrat oleh daun dan daun muda yang baru tumbuh sedikit sekali karena proses fotosintesa sangat lambat dan hampir terhenti karena terbatasnya persediaan air sebelum akar terbentuk.

3. Panjang akar dan jumlah akar hasil interaksi jenis hibrid murbei dengan jumlah mata tunas

Hasil uji LSD pada Tabel 5 diperoleh stek yang terbaik panjang akarnya adalah jenis *M. australis x M. indica* bermata tunas 4 dengan rata-rata 34,400 cm. Data ini tidak berbeda nyata dengan *M. australis x M. indica* bermata tunas 3 dengan rata-rata 32,200 cm. Stek dengan jumlah akar terbaik adalah jenis *M. multicaulis x M. indica* bermata tunas 3 dengan rata-rata 43,133. Penelitian Samsijah (1974) pada *M. multicaulis* menunjukkan bahwa panjang akar dan jumlah akar terbaik pada stek bermata tunas 4 dan 3. Hal ini berarti ada kesamaan antara hibrid *M. multicaulis x M. indica* dengan jenis *M. multicaulis* dalam pertumbuhan jumlah akar.

Tabel 4. Uji LSD interaksi jenis hibrid murbei dengan jumlah mata tunas untuk persentase hidup, panjang tunas dan jumlah daun

Perlakuan	Persentase hidup		Panjang tunas		Jumlah daun	
	Rata-rata ArcSiny \bar{x}	Uji LSD	Rata-rata	Uji LSD	Rata-rata	Uji LSD
J1M1	43.081	g	5.689	klm	3.711	klm
J1M2	48.994	fg	7.689	klm	4.456	jk
J1M3	68.287	abc	10.928	ijk	6.256	fghi
J1M4	56.518	def	7.906	jklm	4.911	hijk
J2M1	29.553	hi	4.556	m	1.922	m
J2M2	56.968	cdef	12.478	fghijk	5.422	ghijk
J2M3	73.877	a	16.789	cdefg	9.000	cde
J2M4	63.970	abcd	12.217	ghijk	7.856	def
J3M1	41.070	gh	11.322	hijk	4.611	ijk
J3M2	67.090	abcd	26.278	b	9.178	bcd
J3M3	69.730	ab	31.400	a	11.567	a
J3M4	69.840	ab	29.883	ab	11.867	a
J4M1	26.429	l	5.611	m	2.467	lm
J4M2	49.584	fg	15.900	cdefgh	6.489	efgh
J4M3	52.746	efg	13.522	defghi	7.178	efg
J4M4	61.358	bcde	13.311	efghi	9.411	bcd

Keterangan : huruf sama tidak menunjukkan perbedaan pada taraf uji 0.05

4. Perbandingan berat basah akar dengan berat basah daun dan ranting hasil interaksi jenis hibrid murbei dengan jumlah mata tunas

Hasil uji LSD untuk perbandingan berat basah akar dengan berat basah daun dan ranting setelah diadakan perankingan seperti Tabel 5 diperoleh stek yang terbaik keseimbangan pertumbuhan di atas tanah (daun dan ranting) dengan pertumbuhan di bawah tanah (akar) stek jenis *M. nigra* x *M. indica* bermata tunas 3 dengan rata-rata 1,097. Data ini tidak berbeda nyata dengan jenis *M. nigra* x *M. indica* bermata tunas 4 dengan rata-rata 1,035. Penelitian Samsijah (1974) pada *M. multicaulis* menunjukkan keseimbangan pembentukan akar dan pertumbuhan tunas terbaik adalah stek bermata

tunas 2, 4 dan 3 dengan rata-rata 0,36; 0,24 dan 0,23. Hal ini berarti menunjukkan peningkatan perbandingan berat basah akar dengan berat basah daun dan ranting pada hibrid *M. multicaulis* x *M. indica* dengan jenis aslinya *M. multicaulis*.

D. Efisiensi Bahan Stek Jenis Hibrid Murbei

Penggunaan stek bermata tunas 1 paling efisien karena penggunaan mata tunas paling sedikit memerlukan bahan stek daripada mata tunas lainnya tetapi dari segi persentase hidup menempati ranking terendah, sehingga penggunaan stek bermata tunas 1 dalam usaha efisiensi bahan stek tidak direkomendasikan. Jumlah mata tunas terbaik untuk pertumbuhan

Tabel 5. Uji LSD dan ranking interaksi jenis hibrid murbei dengan jumlah mata tunas untuk panjang akar, jumlah akar dan perbandingan berat basah daun + ranting dengan berat basah akar

Perlakuan	Panjang akar		Jumlah akar		BB daun+ranting/BB akar		Skor Kumulatif	Ranking stek terbaik
	Rata-rata	Uji LSD	Rata-rata	Uji LSD	Rata-rata	Uji LSD		
J1M1	18.867	no	8.000	n	0.262	o	2.5	16
J1M2	23.800	lm	12.933	n	0.491	jklmno	4.25	14
J1M3	27.533	ghijkl	18.933	klm	0.303	no	7.75	10
J1M4	29.067	efghijk	24.800	ghij	0.571	ijklm	7.7	11
J2M1	26.533	ijklm	21.333	ijkl	0.622	hijkl	4.1	15
J2M2	28.800	ghijkl	27.533	efgh	0.391	klmno	8.55	9
J2M3	27.267	hijkl	43.133	a	0.388	lmno	11.95	3
J2M4	25.133	jklm	32.600	bcdef	0.308	mno	9.05	8
J3M1	18.067	o	16.667	m	0.682	efghij	4.95	13
J3M2	30.133	cdefghi	24.133	hijk	0.629	ghijkl	11.55	4
J3M3	32.200	abcdefgh	31.067	cdef	0.842	bcdefgh	14.45	2
J3M4	34.400	abc	36.600	bc	0.647	fghijkl	14.55	1*
J4M1	30.200	bcdefghi	15.333	m	0.742	defghij	5.2	12
J4M2	29.333	defghij	20.600	jklm	0.825	cdefghij	9.3	6
J4M3	22.400	mno	27.133	fgh	1.097	ab	9.25	7
J4M4	24.267	klm	28.800	defgh	1.035	abcd	10.9	5

Keterangan : huruf sama tidak menunjukkan perbedaan pada taraf uji 0.05
(*) ranking hasil interaksi terbaik berdasarkan keseluruhan parameter

stek batang hibrid murbei adalah 3 mata tunas, dengan memperhatikan persentase hidup yang tertinggi yaitu 81,668%. Jadi efisiensi penggunaan bahan stek akan dicapai dengan menggunakan stek bermata tunas 3 daripada stek bermata tunas 4 karena dengan menggunakan stek yang berjumlah mata tunas lebih sedikit berarti dapat menghemat penggunaan bahan stek dan menghasilkan prosen jadi stek yang lebih banyak.

Stek terbaik untuk persentase kemampuan hidup, panjang tunas, jumlah daun adalah stek jenis *M. australis* x *M. indica*. Persentase hidup *M. multicaulis* x *M. indica* tidak berbeda nyata dengan jenis *M. australis* x *M. indica* tetapi mempunyai panjang tunas dan jumlah daun yang lebih sedikit, sedangkan *M. nigra* x *M. indica* dan *M. SHA 4* x *LUN 109* mempunyai persentase

hidup, panjang tunas dan jumlah daun yang lebih rendah. Hasil penelitian Samsijah (1976) di Payakumbuh menunjukkan bahwa *M. nigra* mempunyai daun paling banyak apabila dibandingkan dengan *M. multicaulis* dan *M. australis*. Hal ini berarti *M. indica* lebih sesuai disilangkan dengan *M. australis* dibandingkan dengan *M. multicaulis* dan *M. nigra*. Jumlah daun merupakan salah satu dari faktor yang menentukan besarnya hasil daun per hektarnya, sehingga banyaknya daun per pohon menjadi salah satu karakter yang digunakan untuk melakukan seleksi dan semakin tinggi suatu tanaman semakin besar kemungkinan berdaun banyak sehingga produktivitasnya tinggi (Rangaswami dkk., 1976). Pemilihan jenis hibrid murbei dengan persentase kemampuan hidup

tertinggi memberikan peluang jenis hibrid murbei yang terbaik untuk dikembangkan dan sebagai awal dari pertimbangan uji spesies.

IV. KESIMPULAN

1. Jumlah mata tunas terbaik untuk pertumbuhan stek batang hibrid murbei adalah 3 mata tunas, dengan memperhatikan persentase hidup yang tertinggi (81,668%) dan panjang tunas stek yang terbaik, sedangkan jumlah mata tunas terbaik berdasarkan keseluruhan parameter adalah 4 mata tunas.
2. Pada parameter stek 4 jenis hibrid murbei yang diamati terdapat variasi untuk persentase kemampuan hidup, panjang tunas, jumlah daun, panjang akar, jumlah akar dan perbandingan berat basah akar dengan berat basah daun dan ranting. Stek terbaik untuk persentase kemampuan hidup, panjang tunas, jumlah daun adalah stek jenis *M. australis* x *M. indica*. Ranking stek terbaik untuk panjang akar dan jumlah akar adalah stek jenis *M. multicaulis* x *M. indica*, sedangkan perbandingan berat basah akar dengan berat basah daun dan ranting terbaik ada pada stek *M. nigra* x *M. indica*. Ranking stek terbaik berdasarkan keseluruhan parameter tersebut adalah stek jenis *M. australis* x *M. indica*.
3. Pada parameter stek yang diamati terdapat variasi hasil interaksi jenis hibrid murbei dengan jumlah mata tunas untuk persentase kemampuan hidup, panjang tunas, jumlah daun, panjang akar, jumlah akar dan perbandingan berat basah akar dengan berat basah daun dan ranting. Ranking stek terbaik hasil interaksi berdasarkan keseluruhan parameter tersebut adalah *M. australis* x *M. indica* bermata tunas 4.

DAFTAR PUSTAKA

- Kushartoyo, A. 1989. Studi Perbandingan Dua Puluh Jenis Murbei sampai Umur 5 Bulan di Purwobinangun. Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Skripsi (tidak dipublikasikan)
- Moko, H. 2005. Strategi Pengadaan Bibit Tanaman Hutan Unggulan Setempat. WARTA P3BPTH Vol. 4 No. 1. Yogyakarta.
- Pudjiono, S. 2000. Pelatihan Usaha Tani Persuteraan Alam : Budidaya Murbei. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Sleman, Yogyakarta.
- Rangaswami, G., M. N. Narasimhana and M. S. Jolly. 1976. Mulberry Cultivation. Agricultural Services, Buletin no. 15. FAO, rome.
- Samsijah. 1974. Pengaruh Panjang Stek Terhadap Kemampuan Hidup dan Pertumbuhan *Morus multicaulis*. Laporan No 178, Lembaga Penelitian Hutan, Bogor.
- _____. 1976. Pengaruh Pemberian Makan Ulat Kecil dan Ulat Besar dengan Daun yang Berbeda Jenisnya Terhadap Rendemen Pemeliharaan dan Mutu Kokon. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Bogor.
- Santoso, B. 1999. Perbandingan Pertumbuhan Tanaman Dan Produksi Daun Beberapa Varietas Murbei Hasil Silangan Pada Musim Penghujan dan Kemarau. Buletin Penelitian Kehutanan Ujung Pandang Vol.5:1-15, Ujung Pandang.
- Sastrosupadi, A. 2000. Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Soeseno, O. H. 1966. Bercocok Tanam Murbei.
Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan
UGM, Yogyakarta.