

## **Sambung Pucuk Dini Pada 5 Jenis Klon Kakao (*Theobroma cacao* L.) Dengan Umur Batang Bawah Yang Berbeda**

**Ridwan<sup>1</sup>, Bahrudin dan Sakka Samudin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>(Mahasiswa Program Studi Magister Ilmu Pertanian, Pascasarjana Universitas Tadulako)

<sup>2</sup>(Dosen Program Studi Magister Ilmu Pertanian, Pascasarjana Universitas Tadulako)

### **Abstract**

*The aimed of this research were to determined the suitable of rootstock age for each cacao clone on the early grafting technique, to determined the best of cacao clone with great succesfull on early grafting technique and to obtain the best rootstock age for early grafting technique. The research was conducted during period of January to April 2015 at Laboratory of Forestry Sciences, Forestry Faculty, Tadulako University. This research was arranged based on completely randomized design with factorial treatments. The treatments consists of two factors, the first was superior cocoa clones as the entries and the second was the various age of rootstock. The output data was analyzed by Analysis of Varian and Duncan Multiple Range Test at 5%. The result showed that the suitable of rootstock age for each clone on the early grafting of cacao plant was not presented. Clone M01 had the best growth response in all observed variable. The average growing speed were 10,44 days after grafting. The percentage of success grafting was 100%, the number of shoots were 6,22, the number of leaves were 11,33 leaves, and shoot diameter was 0,40 mm. The two weeks-rootstock reflected better responses in all observed variable, where the average growing speed was 10,40 days after grafting, the percentage of living graft was 100%, the number of shoot was 5,20, the number of leaves was 10,67 leaves and shoot diameter was 0,33 mm.*

**Keywords:** *cocoa clones, rootstock age, entries, early grafting*

Produktifitas tanaman kakao yang semakin menurun saat ini yaitu hanya mencapai 0,4-0,6 ton/ha jauh dari potensi genetik bahan tanamnya yaitu dapat mencapai rata-rata diatas 1,5 ton/ha. Bahkan beberapa klon unggul baru dengan potensi produksi diatas 2,0 ton/ha pertahun. Bahan tanam unggul kakao tersebut sebagian besar dalam bentuk klon (Marhawati, dkk, 2013). Salah satu faktor penyebab rendahnya produktivitas kakao tersebut adalah tanaman kakao yang sudah tua.

Keberhasilan dalam kegiatan penanaman kembali sangat ditentukan oleh ketersediaan bahan tanam dalam jumlah yang cukup, berkualitas dan tersedia secara kontinyu. Selanjutnya Wattimena, (1992) menyatakan bahwa penyediaan bibit dalam suatu pengembangan tanaman atau dalam suatu proses produksi merupakan salah satu aspek yang sangat penting. Proses produksi skala besar seperti perkebunan akan memerlukan

bibit dari varietas unggul, seragam, bebas hama dan penyakit serta tersedia secara kontinyu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman kakao produktivitasnya mulai menurun setelah umur 15-20 tahun. Tanaman tersebut umumnya memiliki produktivitas yang hanya tinggal setengah dari potensi produktivitasnya. Kondisi ini berarti bahwa tanaman kakao yang sudah tua potensi produktivitasnya rendah, sehingga perlu dilakukan rehabilitasi (Zaenudin dan Baon, 2004).

Upaya rehabilitasi tanaman kakao dimaksudkan untuk memperbaiki atau meningkatkan potensi produktivitas dan salah satunya dilakukan dengan teknologi sambung pucuk (*grafting*). Sambung pucuk merupakan salah satu cara pengembangbiakan tanaman yang digunakan untuk menyambung salah satu bagian tanaman ke pohon lain, sehingga tumbuh menjadi satu tanaman tunggal. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kualitas tanaman, hasil panen dan kualitas produksi dalam waktu

singkat. Sharock's (1672) dalam Wudianto (2002) menyatakan bahwa seni *grafting* ini telah digemari sejak dua abad yang lalu, yaitu sekitar abad ke-15 beliau menggambarkan betapa banyaknya ragam dari seni *grafting* ini. Disamping itu Thouin dalam Wudianto (2002) mengatakan bahwa ada 119 bentuk *grafting*. Dari sekian banyak *grafting* ini digolongkan menjadi tiga golongan besar, yaitu *Bud-grafting* atau *budding*, *Scion grafting* dan *Grafting by approach* atau *inarching*.

Pengembangan tanaman kakao di Indonesia dilakukan dengan menggunakan klon-klon lokal unggul yang ada pada daerah tersebut. Di Sulawesi Tengah ada beberapa klon-klon yang nampaknya mempunyai potensi dijadikan klon-klon unggul pada masa yang akan datang. Klon-klon tersebut antara lain klon Sulawesi 1 (S1), Sulawesi 2 (S2), klon M01, klon 45, klon AV dan klon Irian. Klon-klon ini perlu dikembangkan dan dipertahankan kemurnian sifatnya melalui perbanyakan vegetatif yang dapat dilakukan melalui sambung pucuk (*grafting*).

Umur batang bawah diduga berpengaruh pada keberhasilan penyambungan dan pertumbuhan bibit sambungan. Batang bawah yang terlalu muda akan mudah kehilangan air sehingga apabila dilakukan penyambungan bibit hasil sambungan akan layu, sebaliknya apabila batang bawah yang digunakan terlalu tua, diketahui jaringan tanaman yang tua daya regenerasinya rendah sehingga pertautan batang atas dan batang bawah tidak sempurna (Barus, 2000).

Dari latar belakang tersebut diatas, maka dilakukan penelitian Sambung Pucuk Dini pada 5 Jenis Klon Kakao (*Theobroma cacao* L.) Dengan Umur Batang Bawah Yang Berbeda, dengan tujuan untuk mengetahui adanya pengaruh interaksi antar jenis klon entries dengan umur batang bawah terhadap pertumbuhan sambung pucuk dini tanaman kakao, mengetahui adanya pengaruh jenis klon terhadap pertumbuhan sambung pucuk dini tanaman kakao dan mengetahui adanya pengaruh

umur batang bawah terhadap pertumbuhan sambung pucuk dini tanaman kakao

## METODE

### Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu-Ilmu kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tadulako, Palu. Waktu pelaksanaannya dimulai dari bulan Januari sampai April 2015.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu batang atas (entries) klon Sulawesi 1, klon Sulawesi 2, klon M01, klon 45, klon Irian, tanaman batang bawah dari hasil penyemaian biji kakao lokal, polybek, alkohol, plastik transparan, tali rafia, label pengamatan, dan jaring.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gunting pangkas, pisau okulasi, penggaris, meteran, jangka sorong, kamera, dan alat tulis menulis.

### Jenis Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam percobaan ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan yang disusun secara faktorial. Perlakuan yang dicoba terdiri dari dua faktor yaitu:

**Faktor Pertama** adalah klon unggul sebagai batang atas (entries) yang terdiri dari:

- K<sub>1</sub> = Klon Sulawesi 1
- K<sub>2</sub> = Klon Sulawesi 2
- K<sub>3</sub> = Klon M01
- K<sub>4</sub> = Klon 45
- K<sub>5</sub> = Klon Irian

**Faktor kedua** adalah umur batang bawah yang berbeda, terdiri dari 3 macam yakni:

- B<sub>1</sub> = Batang bawah umur 1 minggu
- B<sub>2</sub> = Batang bawah umur 2 minggu
- B<sub>3</sub> = Batang bawah umur 3 minggu

Dalam percobaan ini terdapat 15 kombinasi perlakuan (K<sub>1</sub>B<sub>1</sub>, K<sub>1</sub>B<sub>2</sub>, K<sub>1</sub>B<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>B<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>B<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>B<sub>3</sub>, K<sub>3</sub>B<sub>1</sub>, K<sub>3</sub>B<sub>2</sub>, K<sub>3</sub>B<sub>3</sub>, K<sub>4</sub>B<sub>1</sub>, K<sub>4</sub>B<sub>2</sub>, K<sub>4</sub>B<sub>3</sub>, K<sub>5</sub>B<sub>1</sub>, K<sub>5</sub>B<sub>2</sub> dan K<sub>5</sub>B<sub>3</sub>. Masing-masing

diulang tiga kali, sehingga terdapat 45 unit percobaan.

### **Pelaksanaan Penelitian**

Pelaksanaan penelitian meliputi:

#### ***Pembuatan naungan***

Pembuatan naungan berupa sungkup yang atapnya dibuat dari anyaman bambu dan intensitas cahaya yang masuk dikendalikan dengan mengatur jarak antar anyaman. Tinggi atap dari permukaan tanah 2 meter.

#### ***Penyediaan media tanam***

Media tanam yang digunakan untuk penyemaian batang bawah tanaman kakao yaitu tanah topsoil dengan campuran pasir dan sedikit pupuk kandang yang kemudian dimasukkan ke dalam polybek ukuran kecil.

#### ***Penyiapan batang bawah***

Batang bawah yang digunakan adalah kakao dari hasil penyemaian biji kakao lokal yang umur pertumbuhannya berbeda, berumur 1 minggu, 2 minggu dan 3 minggu setelah penyemaian dan pertumbuhannya sehat.

#### ***Penyediaan batang atas (entries)***

Batang atas atau entries yang akan disambungkan pada batang bawah diambil dari pohon induk yang sehat dan tidak terserang penyakit. Pengambilan entries dilakukan dengan menggunakan gunting setek atau silet yang tajam (agar diperoleh potongan yang halus dan tidak mengalami kerusakan).

#### ***Pelaksanaan penyambungan***

Batang bawah dipotong setinggi 5-10 cm dari permukaan tanah dengan menggunakan gunting stek yang tajam. Kemudian batang bawah dibelah membujur sedalam 1-1,5 cm. Batang atas (entries) yang sudah disiapkan disayat pada kedua sisinya sepanjang 1-1,5 cm, sehingga bentuk irisannya seperti mata kampak atau seperti huruf "V". Selanjutnya batang atas dimasukkan kedalam belahan batang bawah dan diikat dengan tali plastik kemudian disungkup.

#### **Pemeliharaan sambungan**

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara teratur. Biasanya setelah 20 hari sambungan yang berhasil, akan tumbuh

mata tunas maka plastik sungkup dibuka sedikit, sedangkan tali pengikat pertautan tidak dilepas. Selanjutnya dua bulan setelah penyambungan tali ikatan dapat dilepas, karena pada saat itu entries sudah menyatu erat dengan batang bawah.

### **Variabel Pengamatan**

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah:

#### 1. Kecepatan tumbuh,

Dilakukan dengan cara menghitung waktu tumbuhnya sambungan entries dari hari setelah dilakukan penyambungan hingga tumbuh (hari), yang ditandai dengan sambungan entries terlihat segar, hijau dan masih bertautan dengan batang bawah.

#### 2. Persentase sambungan tumbuh

Pengamatan dilakukan pada setiap sambungan hidup yang dicirikan dengan entries yang masih segar, hijau dan masih bertautan dengan batang bawah, dilakukan pada umur 20 hsp. Persentase sambung hidup (%) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\Sigma \text{batang atas yang hidup}}{\Sigma \text{batang atas yang disambung}} \times 100$$

Dimana :

P = Persentase batang atas (entries) yang hidup

#### 3. Jumlah tunas (pucuk)

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah tunas yang terbentuk setiap minggu hingga akhir pengamatan.

#### 4. Jumlah daun (helai)

Jumlah daun yang diamati dengan cara menghitung seluruh helai daun yang telah terbuka sempurna pada batang atas (entries), dilakukan setiap minggu sebanyak enam kali dari munculnya daun pertama setelah penyambungan.

#### 5. Diameter tunas entries (mm)

Diameter tunas diukur menggunakan jangka sorong, 2 cm dari bagian pangkal tunas, dilakukan pada akhir pengamatan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh antara jenis klon dengan umur batang bawah yang berbeda terhadap semua variabel yang diamati (Tabel 1).

**Tabel 1. Pengaruh Jenis Klon (K) dan Umur Batang Bawah yang Berbeda (B) serta Interaksinya (K x B) terhadap Variabel yang Diamati**

No	Variabel	Perlakuan		
		K	B	K x B
1	Kecepatan Tumbuh	**	**	tn
2	Persentase Sambungan Hidup	tn	tn	tn
3	Jumlah Tunas	**	tn	tn
4	Jumlah Daun	**	**	tn
5	Diameter Tunas Entries	**	**	tn

Keterangan : \* = berpengaruh nyata

\*\* = berpengaruh sangat nyata

tn = berpengaruh tidak nyata

### Kecepatan Tumbuh

Rata-rata kecepatan tumbuh dari berbagai perlakuan yang dicobakan disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Pengaruh Tunggal Jenis Klon dan Umur Batang Bawah yang Berbeda terhadap Kecepatan Tumbuh (HSP)**

P Btg Bwh	Klon					Rata- rata	DM RT
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>		
B <sub>1</sub>	12.00	15.00	11.67	12.67	12.33	12.73 <sub>b</sub>	0.9 9
B <sub>2</sub>	10.67	12.00	9.33	10.67	9.33	10.40 <sub>a</sub>	1.0 4
B <sub>3</sub>	11.00	12.67	10.33	10.33	9.67	10.80 <sub>a</sub>	
Rata- rata	11.22 <sup>a</sup>	13.22 <sup>b</sup>	10.44 <sup>a</sup>	11.22 <sup>a</sup>	10.44 <sup>a</sup>		
DMR T	1.28	1.34	1.38	1.41			

Keterangan : Rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %

Hasil uji DMRT (Tabel 2) menunjukkan rata-rata kecepatan tumbuh yang paling cepat diperoleh pada klon M01 (K<sub>3</sub>) dan klon irian (K<sub>5</sub>) yaitu 10,44 hari setelah penyambungan, sedangkan yang paling lama diperoleh pada klon Sulawesi 2 (K<sub>2</sub>) yaitu 13,22 hari setelah penyambungan. Kecepatan tumbuh sambung pucuk dini yang paling cepat diperoleh pada

klon yang disambung pada batang bawah umur 2 minggu (B<sub>2</sub>) yaitu 10,40 hari setelah penyambungan, sedangkan yang paling lama diperoleh pada klon yang disambung pada batang bawah umur 1 minggu (B<sub>1</sub>) yaitu 12,73 hari setelah penyambungan.

### Persentase Sambungan Tumbuh

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa masing-masing jenis klon dan umur batang bawah yang dicobakan berpengaruh tidak nyata terhadap persentase sambungan tumbuh pada sambung pucuk dini tanaman kakao. Hasil uji DMRT menunjukkan rata-rata persentase sambungan tumbuh yaitu mencapai 100% pada semua jenis klon yang dicobakan. Persentase sambungan tumbuh sambung pucuk dini juga mencapai 100% pada semua klon yang disambung pada batang bawah umur 1, 2 dan 3 minggu.

### Jumlah Tunas

Rata-rata jumlah tunas dari berbagai perlakuan yang dicobakan disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Pengaruh Tunggal Jenis Klon dan Umur Batang Bawah yang Berbeda terhadap Jumlah Tunas**

P Btg Bwh	Klon					Rata- rata
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	
B <sub>1</sub>	3.33	1.33	5.33	5.33	5.33	4.13
B <sub>2</sub>	5.33	2.67	6.67	5.33	6.00	5.20
B <sub>3</sub>	4.67	2.67	6.67	5.33	6.00	5.07
Rata- rata	4.44 <sup>b</sup>	2.22 <sup>a</sup>	6.22 <sup>c</sup>	5.33 <sup>b</sup>	5.78 <sup>c</sup>	
DMRT	1.04	1.09	1.12	1.15		

Keterangan : Rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %

Hasil uji DMRT (Tabel 3) menunjukkan rata-rata jumlah tunas yang paling banyak diperoleh pada klon M01 (K<sub>3</sub>) yaitu 6,22, sedangkan yang paling sedikit diperoleh pada klon Sulawesi 2 (K<sub>2</sub>) yaitu 2,22. Jumlah tunas sambung pucuk dini yang paling banyak diperoleh pada klon yang disambung pada batang bawah umur 2 minggu (B<sub>2</sub>) yaitu 5,20, sedangkan yang paling sedikit diperoleh

pada klon yang disambung pada batang bawah umur 1 minggu (B<sub>1</sub>) yaitu 4,13.

**Jumlah Daun**

Rata-rata jumlah daun dari berbagai perlakuan yang dicobakan disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Pengaruh Tunggal Jenis Klon dan Umur Batang Bawah yang Berbeda terhadap Jumlah Daun**

P Btg Bwh	Klon					Rata-rata	DMRT
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>		
B <sub>1</sub>	7.33	4.67	9.33	9.33	9.33	8.00 <sup>a</sup>	0.91
B <sub>2</sub>	9.33	6.67	13.33	11.33	12.67	10.67 <sup>b</sup>	0.95
B <sub>3</sub>	8.67	6.67	11.33	11.33	11.33	9.87 <sup>b</sup>	
Rata-rata	8.44 <sup>b</sup>	6.00 <sup>a</sup>	11.33 <sup>c</sup>	10.66 <sup>c</sup>	11.11 <sup>c</sup>		
DMRT	1.18	1.23	1.27	1.30			

Keterangan : Rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %

Hasil uji DMRT (Tabel 4) menunjukkan rata-rata jumlah daun yang paling banyak diperoleh pada klon M01 (K<sub>3</sub>) yaitu 11,33 helai, sedangkan yang paling sedikit diperoleh pada klon Sulawesi 2 (K<sub>2</sub>) yaitu 6,00 helai. Jumlah daun sambung pucuk dini yang paling banyak diperoleh pada klon yang disambung pada batang bawah umur 2 minggu (B<sub>2</sub>) yaitu 10,67 helai, sedangkan yang paling sedikit diperoleh pada klon yang disambung pada batang bawah umur 1 minggu (B<sub>1</sub>) yaitu 8,00 helai.

**Diameter Tunas Entries**

Rata-rata diameter tunas entries dari berbagai perlakuan yang dicobakan disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Pengaruh Tunggal Jenis Klon dan Umur Batang Bawah yang Berbeda terhadap Diameter Tunas Entries**

P Btg Bwh	Klon					Rata-rata	DMRT
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>		
B <sub>1</sub>	0.24	0.22	0.38	0.28	0.38	0.30 <sup>a</sup>	0.013
B <sub>2</sub>	0.28	0.22	0.43	0.31	0.41	0.33 <sup>b</sup>	0.014
B <sub>3</sub>	0.27	0.22	0.41	0.31	0.40	0.32 <sup>b</sup>	
Rata-rata	0.26 <sup>b</sup>	0.22 <sup>a</sup>	0.40 <sup>d</sup>	0.30 <sup>c</sup>	0.40 <sup>d</sup>		
DMRT	0.016	0.018	0.018	0.019			

Keterangan : Rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %

Hasil uji DMRT (Tabel 5) menunjukkan rata-rata diameter tunas entries yang paling besar diperoleh pada klon M01 (K<sub>3</sub>) dan klon irian (K<sub>5</sub>) yaitu 0,40 mm, sedangkan yang paling kecil diperoleh pada klon Sulawesi 2 (K<sub>2</sub>) yaitu 0,22 mm. Diameter tunas entries sambung pucuk dini yang paling besar diperoleh pada klon yang disambung pada batang bawah umur 2 minggu (B<sub>2</sub>) yaitu 0,33 mm, sedangkan yang paling kecil diperoleh pada klon yang disambung pada batang bawah umur 1 (B<sub>1</sub>) minggu yaitu 0,30 mm.

**Pembahasan**

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan jenis klon dengan umur batang bawah yang berbeda terhadap semua variabel yang diamati antara lain kecepatan tumbuh, persentase sambungan tumbuh, jumlah tunas, jumlah daun dan diameter tunas (Tabel 1). Hal ini berarti masing-masing perlakuan baik jenis klon maupun umur batang bawah yang berbeda tidak saling mempengaruhi sehingga tidak terjadi interaksi terhadap kedua perlakuan tersebut.

Perlakuan jenis klon yang memberikan pengaruh pertumbuhan lebih baik yaitu klon M01, dimana rata-rata kecepatan tumbuhnya yaitu 10,44 hari setelah penyambungan, jumlah tunas yaitu 6,22, jumlah daun yaitu 11,33 helai dan diameter tunas yaitu 0,40 mm. Sambungan entries klon MO1 yang cenderung pertumbuhannya lebih baik, hal ini diduga dipengaruhi oleh cepatnya pertautan antara batang atas dan batang bawah sehingga aliran nutrisi berjalan dengan lancar serta memudahkan aktifitas meristem apikal dapat berlangsung dengan baik dan perkembangan tunas, jumlah daun dan penambahan ukuran diameter tunas segera terjadi (Anonim, 2006). Hal ini didukung Garner dan Chaundri (1976, dalam Anonim, 2006) mengemukakan bahwa batang atas berpengaruh kuat dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain itu MO1 sebagai sumber entries memiliki habitus yang baik dan pohon induk yang sehat sebagai sumber entries, dapat dilihat

dari ukuran buah yang besar, lebar daun dan bijinya yang besar (Lampiran 11), sehingga mengandung nutrien yang cukup untuk pembentukan kalus dan kambium baru, yang dapat menutupi luka bekas sayatan dengan cepat dan translokasi fotosintat dari batang bawah ke batang atas juga dapat berlangsung dengan baik sehingga dapat memacu kecepatan penyambungan, jumlah tunas, jumlah daun dan diameter batang. Hal ini didukung Garner dan Chaundri (1976) mengemukakan bahwa batang atas berpengaruh kuat dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selanjutnya Ditjenbun (2008), menyatakan bahwa keberhasilan penyambungan dapat terjadi apabila klon entres diambil dari pohon induk yang sehat, sehingga mengandung nutrien yang cukup untuk pembentukan kalus dan kambium baru.

Umur batang bawah yang memberikan pengaruh pertumbuhan yang lebih baik yaitu batang bawah umur 2 minggu, dimana rata-rata kecepatan tumbuhnya yaitu 10,40 hari setelah penyambungan, jumlah tunas yaitu 5,20, jumlah daun yaitu 10,67 helai dan diameter tunas yaitu 0,33 mm. Hal ini diduga batang bawah umur 2 minggu dalam kondisi tumbuh aktif serta kandungan nutrisanya sudah mencukupi untuk terjadinya pertautan sambungan, sehingga dapat menyebabkan pertautan mudah terbentuk. Menurut Samekto dkk (1995), batang bawah yang lebih muda (kondisi tumbuh aktif) akan menghasilkan persentase sambungan yang tumbuh lebih besar dibandingkan dengan tanaman yang lebih tua. Selanjutnya Tirtawinata (2003) menyatakan bahwa tanaman akan lebih berhasil dalam penyambungan jika dilakukan pada bibit masih muda (semai masih berdaun kotiledon hingga memasuki fase yuwana) dari pada fase lebih lanjut. Karena pada bibit muda laju pertumbuhan lebih cepat sehingga lebih muda terjadi regenerasi sel dan proses penyembuhan luka, serta pertautan jaringan dapat lebih cepat.

Batang bawah lebih berperan dalam membentuk kalus (Hartmann dkk, 1997). Pembentukan kalus sangat dipengaruhi oleh umur tanaman. Kandungan nutrisi pada batang

bawah juga berperan penting, karena untuk terjadinya pertautan batang bawah harus menyediakan energi dan bahan pembangun yang cukup berupa karbohidrat, lemak, dan protein sehingga jaringan kalus dan kambium dapat tumbuh dengan baik (Rochiman dan Harjadi, 1973).

Peranan hormon tumbuh endogen juga sangat berpengaruh dalam mengaktifkan proses pertumbuhan. Menurut Heddy (1986) hormon tumbuh yang terdiri dari auksin, giberelin, dan sitokinin mempunyai pengaruh kompetitif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman melalui pembelahan, pembesaran, dan diferensiasi sel. Gardner, dkk (1991) mengatakan bahwa hormon auksin berperan dalam memelihara fisiologi dan fungsi biokimia yang sedang berlangsung dan mobilisasi hara ke pengguna asimilat yang lebih kuat disamping itu berperan dalam diferensiasi sel. Giberelin berperan dalam perluasan daun dan pemanjangan batang, sedangkan sitokinin berperan dalam merangsang pembelahan sel.

Persentase sambung tumbuh mencapai 100% pada semua jenis klon yang dicobakan. Hal ini diduga karena terjadi pertautan yang baik antara batang atas dan batang bawah akibat dari pengikat yang erat pada saat penyambungan serta kemampuan yang baik antara batang atas dan batang bawah untuk tumbuh menjadi satu tanaman baru. Menurut Ashari (1995), keberhasilan penyambungan suatu tanaman tergantung pada terbentuknya pertautan sambungan itu, dimana sebagian besar disebabkan oleh adanya hubungan kambium yang rapat dari kedua batang yang disambungkan. Adnance dan Brison (1976, dalam Hamid, 2010) menjelaskan adanya pengikat yang erat akan menahan bagian sambungan untuk tidak bergerak, sehingga kalus yang terbentuk akan semakin jalin-menjalin dan terpadu dengan kuat. Jalinan kalus yang kuat semakin menguatkan pertautan sambungan yang terbentuk. Pada penyambungan tanaman, pemotongan bagian tanaman menyebabkan jaringan *parenkim* membentuk *kalus*. Kalus-kalus tersebut sangat

berpengaruh pada proses pertautan sambungan. Proses pembentukan kalus ini sangat dipengaruhi oleh kandungan protein, lemak dan karbohidrat yang terdapat pada jaringan parenkim karena senyawa-senyawa tersebut merupakan sumber energi dalam membentuk kalus.

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

### Kesimpulan

1. Tidak terdapat umur batang bawah yang tepat untuk setiap klon pada sambung pucuk dini tanaman kakao.
2. Klon MO1 memberikan tingkat keberhasilan yang lebih baik terhadap semua variabel pengamatan, dimana rata-rata kecepatan tumbuhnya yaitu 10,44 hari setelah penyambungan, persentase sambungan tumbuh yaitu 100%, jumlah tunas yaitu 6,22, jumlah daun yaitu 11,33 helai dan diameter tunas yaitu 0,40 mm.
3. Batang bawah umur 2 minggu memberikan tingkat keberhasilan yang lebih baik terhadap semua variabel pengamatan, dimana rata-rata kecepatan tumbuhnya yaitu 10,40 hari setelah penyambungan, persentase sambungan tumbuh yaitu 100%, jumlah tunas yaitu 5,20, jumlah daun yaitu 10,67 helai dan diameter tunas yaitu 0,33 mm.

### Rekomendasi

1. Penggunaan klon M01 dianjurkan karena terdapat kecendrungan pertumbuhan vegetatif yang lebih baik dibandingkan dengan klon-klon lainnya.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan menggunakan jenis klon unggul yang berbeda dengan umur batang bawah yang berbeda pula.

## DAFTAR RUJUKAN

- Barus, T. 2000. Respon Fisiologi Jeruk Besar (*Citrus grandis* (L.) Kultivar 'Cikoneng' dan 'Nambangan' terhadap Penyambungan dengan Beberapa Jenis Batang Bawah. (Tesis), Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Ditjenbun (Direktorat Jenderal Perkebunan). 2008. Gerakan peningkatan produksi dan mutu kakao nasional. <http://ditjenbun.deptan>.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchell. 1991. *Physiology of crop plants*. The Iowa State University Press.
- Hartmann, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies, and R. L. Geneve. 1997. *Plant Propagation Principles and Practices*. 6 th. ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New York. 662 p.
- Rochiman, K dan S.S Harjadi. 1973. *Pembiakan Vegetatif*. Departemen Agronomi Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Samekto, H., A.Supriantono dan D. Kristianto. 1995. *Pengaruh umur dan bagian semaian terhadap pertumbuhan stek satu ruas batang bawah jeruk Japanese citroen*. Jurnal Hortikultura 5 (1): 25-29.
- Tambing, Y, E. Adelina, T. Budiarti, dan E. Murniati, 2008. *Kompatibilitas Batang Bawah Nangka Asal Sulawesi Tengah Dengan Cara Sambung Pucuk*. J.Agroland 15 (2): 95 - 100.
- Tirtawinata, M. R., 2003. *Kajian anatomi dan fisiologi sambungan bibit manggis dengan beberapa anggota kerabat clusiaceae*. Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Wattimena, G. A, 1992. *Bioteknologi Tanaman 1*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor.
- Wudianto, 2002. *Membuat Cangkok, Stek, dan Okulasi*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.