

# KAJIAN BERBAGAI LAMA PENYIMPANAN ENTRES TERHADAP HASIL SAMBUNG SAMPIN GKAKAO (*Theobroma cacao L.*) KLON SULAWESI

Yuldanto Larekeng<sup>1</sup>, Sakka Samudin dan Hendry Barus<sup>2</sup>  
yuldantolarekeng@gmail.com

Mahasiswa Program Studi Magister Ilmu-ilmu Pertanian Pascasarjana Universitas Tadulako  
Dosen Pengajar Program Studi Magister Ilmu-Ilmu Pertanian Pascasarjana Universitas Tadulako

## Abstract

*The purpose of this research was to determine the effect of scions stored under various time periods on side-cleft grafting results at cacao plant. The research used a Randomized Block design in which five storage period treatments were applied including no period of storage (control), 3 d, 6 d, 9 d, and 12 d storage periods after scion cutting time. Each treatment was replicated five times resulting in 25 experimental units. Variables observed were the percentage of living graftings, number of buds, length of buds and total leaf number of scions. The research results showed that under 9 d and 12 d storage periods after scion cutting time, the percentage of living graftings was 53.59% and 36.41%, respectively, while much higher percentage were found in the control, 3 d, and 6 d treatments which were 79.38%, 79.38% and 70.78%, respectively. The control, 3 d and 6 d storage period treatments were significantly affected the percentage of living scion and bud length at 30 d and 45 d after grafting. Scions can be stored up to 6 d after cutting which support a well growth of side-cleft grafting cacao.*

**Keywords:** *Cacao; scion; and side-cleft grafting*

Sulawesi Tengah merupakan salah satu dari beberapa Provinsi di Indonesia penghasil kakao Nasional. Luas areal perkebunan kakao rakyat di Sulawesi Tengah pada tahun 2012 mencapai 281.765 ha dengan total produksi 168.859 ton. Dengan demikian, tingkat produktivitas kakao yang diusahakan petani di Sulawesi Tengah masih relatif rendah yaitu 863 kg/ha/tahun (Disbun Provinsi Sulteng, 2012). Penyebab rendahnya tingkat produktivitas kakao yang dicapai petani di Sulawesi Tengah adalah serangan hama dan penyakit, penerapan teknologi budidaya yang belum optimal, penggunaan jenis tanaman yang memiliki potensi produksi rendah atau pun kondisi tanaman yang sebagian telah tua (Limbongan dkk, 2000; Limbongan dkk, 2006).

Salah satu upaya yang harus segera dilakukan ialah rehabilitasi tanaman kakao yang dimaksudkan untuk memperbaiki atau meningkatkan potensi produksi dan produktivitas tanaman. Strategi yang dapat

ditempuh dalam upaya peningkatan jumlah produksi kakao adalah melalui penerapan teknologi sambung samping (*side grafting*) (Basri, 2008).

Sambung samping merupakan teknik perbaikan tanaman yang dilakukan dengan cara menempelkan entres (cabang plagiotrop) yang berasal dari jenis (klon) kakao unggul pada batang tanaman kakao yang memiliki produktivitas rendah (Basri, 2009). Secara garis besar, tujuan perbaikan tanaman adalah untuk meningkatkan produktivitas dan mutu biji yang dihasilkan. Selain itu, teknologi sambung samping dapat juga digunakan untuk memperbaiki tanaman yang rusak secara fisik, menambah jumlah klon dalam populasi tanaman, mengganti klon dan pemendekkan tajuk tanaman.

Beberapa keuntungan tanaman sambung samping adalah tanaman baru lebih cepat berbuah, pelaksanaannya lebih mudah dibandingkan dengan okulasi, batang bawah dapat berfungsi sebagai penangas sementara

bagi batang atas yang baru tumbuh, dan kekosongan produksi dapat diminimalkan dengan cara mengatur saat pemotongan batang bawah. Tanaman hasil sambung samping mulai dapat dipetik buahnya pada umur 18 bulan setelah disambung, dan pada umur 3 tahun mampu menghasilkan 15–22 buah/pohon (Suhendi, 2008).

Hambatan yang sering dihadapi ketika melakukan rehabilitasi pada tanaman kakao dengan metode sambung samping ialah jauhnya jarak antara sumber entres dengan kebun yang akan direhabilitasi, sehingga dibutuhkan waktu yang cukup lama mulai dari pengambilan entres sampai pada proses penyambungan. Selain itu jumlah tanaman kakao yang akan disambung biasanya dalam jumlah yang banyak, sehingga penyambungan tidak dapat dilakukan dalam waktu sehari dan entres yang belum tersambung harus disimpan dan akan disambung pada keesokan harinya sehingga dapat menurunkan daya tumbuh terhadap hasil sambungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa entres kakao dapat disimpan 1-5 hari dengan tingkat keberhasilan penyambungan bibit 90%. Pertumbuhan awal bibit kakao hasil sambungan entres yang disimpan 0, 1, 2, 3, 4 dan 5 hari tidak berbeda nyata (Rahardjo P., 1999).

Berkaitan dengan hal tersebut, maka dilakukan suatu penelitian yang bertujuan untuk mempelajari dan mengetahui pengaruh berbagai lama penyimpanan entres terhadap hasil sambung samping kakao.

## **METODE**

### **Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di kebun petani yang terletak di Desa Sukamaju Kecamatan Batui Selatan, Kabupaten Banggai, Provinsi Sulawesi Tengah yang berlangsung pada bulan Februari hingga April 2014.

### **Alat dan Bahan**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi batang atas (entres) klon Sulawesi, tanaman batang bawah, alkohol, lilin putih, plastik sungkup transparan, tali rafia, dan label pengamatan. Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi pisau okulasi, gunting pangkas, penggaris, meteran, termometer, kamera digital dan alat tulis menulis.

### **Metode dan Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan yang dirancang menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima ulangan. Perlakuan lama penyimpanan dengan lima ulangan yang dimaksud adalah :

- A0 = Penyimpanan 0 hari sejak pemotongan (langsung sambung)
- A1 = Penyimpanan 3 hari sejak pemotongan
- A2 = Penyimpanan 6 hari sejak pemotongan
- A3 = Penyimpanan 9 hari sejak pemotongan
- A4 = Penyimpanan 12 hari sejak pemotongan

Tahap pelaksanaan penelitian, adalah sebagai berikut :

#### **a. Persiapan Lahan**

Lahan yang dipergunakan adalah kebun petani yang sudah ada tanaman kakao dewasa. Areal dibagi menjadi lima ulangan, dimana masing-masing ulangan terdapat 5 pohon tanaman kakao. Sehingga jumlah total keseluruhan tanaman yang digunakan adalah 25 pohon tanaman.

#### **b. Penyiapan Batang Bawah**

Batang bawah yang digunakan pada penelitian ini merupakan tanaman kakao berumur 12-15 tahun, pertumbuhan baik, sehat dan sedang bertunas. Sebelum dilakukan penyambungan, terlebih dahulu dilakukan Panen Sering, Penyiangan, Sanitasi, Pemupukan (PS.P.S.P).

#### **c. Penyediaan Bahan Tanam (Entres)**

Entres diambil dari kebun kakao milik petani di Desa Sukamaju Kecamatan Batui Selatan Kabupaten Banggai Provinsi Sulawesi Tengah. Entres kakao yang digunakan merupakan entres dari klon Sulawesi, sehingga secara keseluruhan jumlah entres yang digunakan sebanyak 50 batang entres. Entres dipilih dari ranting yang baik, dan tidak terserang hama dan penyakit, bentuknya lurus panjang sekitar 15 cm dan terdiri dari 4-5 mata tunas.

d. Pengemasan Entres

Pada dasarnya entres yang telah diambil harus langsung disambung pada hari itu juga, namun karena dalam penelitian ini jarak antara kebun sumber entres dengan lokasi penelitian cukup jauh dan terdapat perlakuan dimana entres akan disambung setelah disimpan selama beberapa hari, maka entres dikemas khusus terlebih dahulu dengan cara sebagai berikut:

- Potong entres sepanjang ± 45 cm, masukkan kedalam media.
- Media terdiri dari kertas koran yang telah dibasahi dengan air. Entres yang akan disambung pada hari ke-3, hari ke-6, hari ke-9 dan hari ke-12, pada bagian ujung sayatan tiap masing-masing entres dicelupkan kedalam lilin putih yang telah dilelehkan, dibungkus dengan kertas koran dan plastik kemudian disimpan ke dalam box pendingin (*Cool Box Styrofoam*) 5 kg dengan ukuran P x L x T (50x40x32 cm). Selanjutnya bagian dasar box dilapisi dengan 2 buah pecahan es batu yang telah dihaluskan sebagai penyejuk. Penggantian es batu dilakukan sampai penyimpanan pada hari ke-12 dengan tujuan agar kesegaran entres tetap terjaga. Suhu pada ruang box penyimpanan berkisar antara 19-23°C dengan bobot 2 kg per 2 buah es batu.

e. Pelaksanaan Sambung Samping

Tapak sambungan dibuat pada ketinggian 40–60 cm dari atas permukaan tanah, lalu kulit batang bawah disayat miring

atau berbentuk segitiga dengan lebar 1 cm dan panjang 2-4 cm sampai menyentuh lapisan kambium. Selanjutnya kulit sayatan diungkit sedikit untuk mengetahui apakah batang tersebut mudah terkelupas/dibuka. Kemudian entres dimasukkan dengan hati-hati ke dalam lubang sayatan. Tiap masing-masing tanaman terdapat 2 sambungan dari klon Sulawesi. Kulit batang tanaman pokok ditutup kembali sambil ditekan dengan ibu jari dan diikat kuat dengan tali rafia, setelah itu pelastik penutup dipasang.

**Peubah yang Diamati**

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah :

**1. Persentase Sambung Hidup (%)**

Pengamatan dilakukan pada setiap sambungan hidup yang ditandai tumbuhnya tunas pada entres ataupun pada entres yang belum bertunas yang dicirikan dengan entres yang masih segar, hijau dan masih bertautan dengan batang bawah. Pengamatan dilakukan pada umur 30 dan 45 hari setelah penyambungan (hsp). Persentase sambung hidup (%) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{a}{b} \times 100 \%$$

Dimana:

P = Persentase batang atas (entres) yang hidup

a = Jumlah batang atas (entres) yang hidup

b = Jumlah batang atas (entres) yang disambung

**2. Jumlah Tunas (pucuk)**

Pengamatan dilakukan pada setiap sambungan yang hidup dan bertunas umur 30 dan 45 hsp.

**3. Panjang Tunas (cm)**

Panjang tunas diukur mulai dari dasar tunas sampai titik tumbuh dengan menggunakan penggaris. Pengamatan dilakukan pada umur 30 dan 45 hsp.

**4. Jumlah Daun Total Entres (helai)**

Jumlah daun yang diamati dengan cara menghitung seluruh helai daun yang telah terbuka sempurna pada batang atas (entres). Pengamatan dilakukan pada umur 30 dan 45 hsp.

**Teknik Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan analisis sidik ragam. Jika perlakuan berpengaruh maka akan diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5%.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil**

**1. Persentase Sambung Hidup (%)**

Hasil analisis menunjukkan bahwa entres yang langsung disambung memperoleh capaian persentase tertinggi yaitu 79.38% yang berbeda nyata dengan perlakuan penyimpanan 12 hsp, yang menghasilkan persentase terendah yaitu 36.41% (Tabel.1). Semakin cepat entres disambung maka semakin besar persentase sambung hidup entres. Diduga entres yang cepat disambungkan masih memiliki banyak cadangan makanan, semakin lama entres disimpan maka kandungan cadangan makanan akan semakin rendah.

**Tabel 1. Persentase Sambung Hidup (%) 45 HSP pada Berbagai Lama Penyimpanan Entres.**

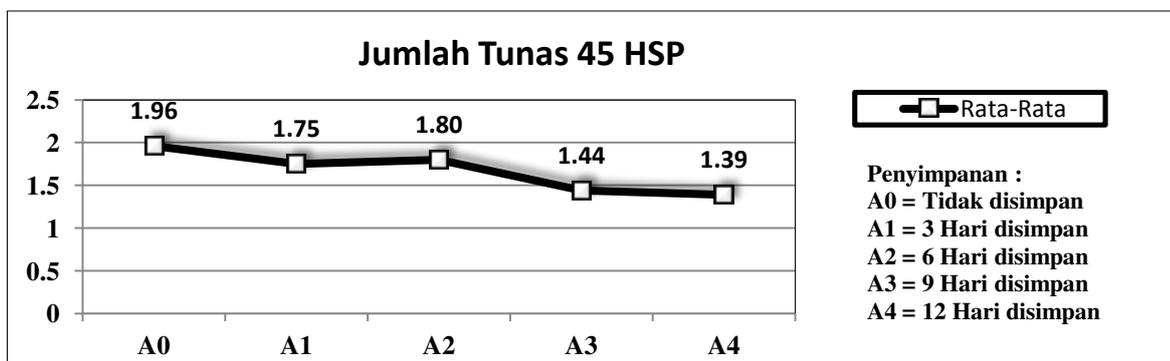
Lama Penyimpanan Entres	Rata-rata	BNJ 5%
	-----(%)----	
Langsung Sambung (A <sub>0</sub> )	79.38a	
Penyimpanan 3 Hari (A <sub>1</sub> )	79.38a	
Penyimpanan 6 Hari (A <sub>2</sub> )	70.78ab	38.58
Penyimpanan 9 Hari (A <sub>3</sub> )	53.59ab	
Penyimpanan 12 Hari (A <sub>4</sub> )	36.41b	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama, berarti tidak berbeda pada taraf uji BNJ 5%.

**2. Jumlah Tunas (Pucuk)**

Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah tunas 30 dan 45 hsp tidak berpengaruh nyata terhadap lama

penyimpanan entres. Berdasarkan nilai rata-rata, terdapat kecenderungan makin lama entres disimpan semakin menurun jumlah tunas entres (Gambar 1).



**Gambar 1. Jumlah Tunas (Pucuk) 45 HSP pada Berbagai Lama Penyimpanan Entres.**

**3. Panjang Tunas (cm)**

Hasil analisis menunjukkan bahwa lama penyimpanan entres berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah tunas. Entres langsung disambung memperoleh panjang

tunas terpanjang yaitu 4.92 cm berbeda nyata dengan perlakuan yang disimpan selama 12 hari yang menghasilkan panjang tunas terpendek yaitu 1.72 cm (Tabel 2).

**Tabel 2. Panjang Tunas (cm) 45 HSP pada Berbagai Lama Penyimpanan Entres.**

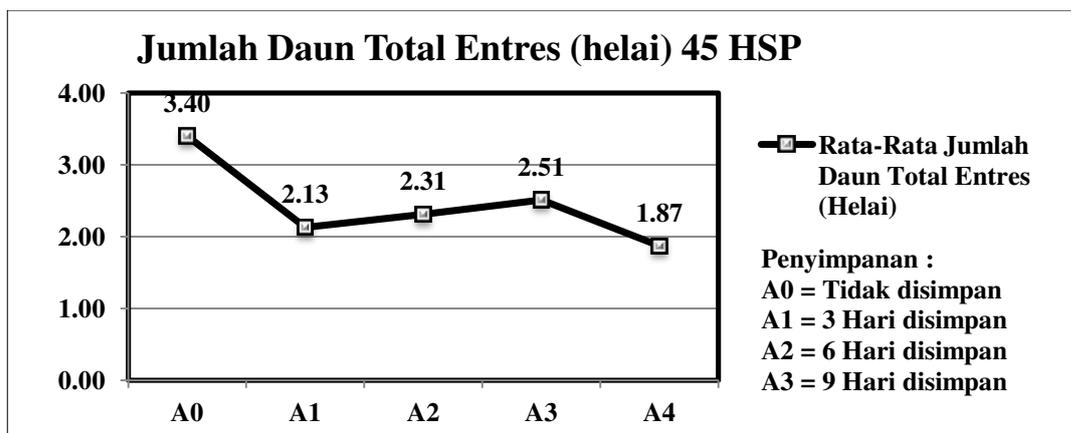
Lama Penyimpanan Entres	Rata-rata ----- (cm) -----	BNJ 5%
Langsung Sambung (A <sub>0</sub> )	4.92a	
Penyimpanan 3 Hari (A <sub>1</sub> )	3.65ab	
Penyimpanan 6 Hari (A <sub>2</sub> )	3.60ab	2.17
Penyimpanan 9 Hari (A <sub>3</sub> )	3.34ab	
Penyimpanan 12 Hari (A <sub>4</sub> )	1.72b	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama, berarti tidak berbeda pada taraf uji BNJ 5%.

**4. Jumlah Daun Total Entres (Helai)**

Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah daun total tanaman 30 dan 45 hsp tidak berpengaruh nyata terhadap lama

penyimpanan entres. Berdasarkan nilai rata-rata, terdapat kecenderungan semakin lama entres disimpan semakin menurun jumlah daun total entres (Gambar 2).



**Gambar 2. Jumlah Daun Total Entres (Helai) 45 HSP pada Berbagai Lama Penyimpanan Entres.**

**Pembahasan**

Secara garis besar tujuan sambung samping adalah untuk meningkatkan produktivitas dan mutu biji yang dihasilkan. Selain itu, teknologi sambung samping dapat juga digunakan untuk memperbaiki tanaman yang rusak secara fisik, menambah jumlah klon dalam populasi tanaman, mengganti klon dan pemendekan tajuk tanaman. Beberapa keuntungan sambung samping

adalah tanaman baru lebih cepat berbuah, pelaksanaannya lebih mudah dibandingkan dengan okulasi, batang bawah dapat berfungsi sebagai penangas sementara bagian batang atas yang baru tumbuh, dan kekosongan produksi dapat diminimalkan dengan cara mengatur saat pemotongan batang bawah (Kardiyono, 2010).

Tingkat keberhasilan sambung samping dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya curah hujan, kesegaran entres,

batang bawah yang sehat dan keterampilan dalam penyambungan. Raharjo (2007) menyatakan bahwa beberapa hal yang biasanya mempengaruhi keberhasilan sambungan adalah keterampilan orang yang menyambung, umur entres setelah dipotong dari pohonnya, jenis klon sumber entres, dan kondisi cuaca pada saat pelaksanaan penyambungan. Curah hujan yang tinggi menyebabkan air hujan masuk melalui celah sambungan sehingga sambungan menjadi gagal.

Berdasarkan hasil penelitian bahwa lama penyimpanan entres berpengaruh terhadap hasil sambung samping kakao. Persentase sambung hidup 45 hsp menunjukkan bahwa pada lama penyimpanan 0 hsp (A0) menghasilkan persentase tertinggi yaitu 79.38% yang berbeda nyata dengan entres yang disimpan selama 12 hsp (A4) yaitu 36.41% (tabel 1). Hal ini dapat disimpulkan bahwa daya tumbuh entres sangat dipengaruhi oleh lamanya waktu penyimpanan, semakin lama disimpan maka semakin menurun daya tumbuh pada entres.

Kesegaran entres perlu dijaga untuk menjamin tingkat keberhasilan pada penyambungan (Rahardjo, 2007). Upaya untuk mempertahankan kesegaran entres kakao telah dilakukan dengan menutup bekas potongan dengan menggunakan lilin putih yang berfungsi untuk mengurangi transpirasi berlebihan dan menyimpan entres tersebut pada *box styrofoam* yang telah dilapisi dengan media es batu yang telah dihancurkan dan kertas koran yang bertujuan untuk menjaga kesegaran entres. Hasil pengukuran temperatur/suhu yang terdapat dalam box penyimpanan dengan menggunakan 2 (dua) buah es batu berkisar antara 19-23°C dengan bobot 2 kg per 2 buah es batu. Pengukuran ini dimaksudkan untuk menjaga suhu ruang dalam box penyimpanan agar entres tetap dalam kondisi sejuk. Penyimpanan entres yang lebih lama dapat mengakibatkan habisnya cadangan makanan dan kadar air pada entres untuk proses metabolisme selama

penyimpanan (Yohanes, 2011). Hal ini diduga disebabkan karena selama penyimpanan, entres tetap melakukan proses respirasi, semakin lama proses respirasi berlangsung maka banyak cadangan makanan yang digunakan sehingga dapat mempengaruhi penurunan persentase sambung hidup entres.

Entres merupakan organisme hidup yang mempertahankan kelangsungan hidupnya melalui proses metabolisme dan respirasi. Pada keadaan normal entres akan melakukan proses respirasi pada tingkat yang tidak begitu membahayakan, tetapi dengan perubahan faktor lingkungan akan mengakibatkan perubahan respirasi dalam entres, ini merupakan suatu proses pelepasan energi.

Demikian pula dengan pengamatan panjang tunas 45 hsp, yang menunjukkan bahwa lama penyimpanan 0 hsp (A0) menghasilkan panjang tunas terpanjang yaitu 4.92 cm yang berbeda sangat nyata dengan lama penyimpanan 12 hsp yaitu hanya 1.72 cm (Tabel. 2). Hal ini dapat disimpulkan bahwa percepatan pertautan antara batang atas dan batang bawah dipengaruhi oleh aktivitas nutrisi dan pembentukan sel-sel meristem yang berlangsung dengan baik sehingga tunas lebih cepat tumbuh. Perbedaan panjang tunas mulai jelas terlihat pada umur 45 hsp dibandingkan pada umur 30 hsp.

Menurut Martade dan Basri (2011) ukuran diameter pangkal tangkai daun pada entres sangat menentukan laju pertumbuhan dan diameter tunas. Selanjutnya Pangkal tangkai daun yang memiliki diameter lebih besar memiliki jumlah atau massa sel-sel meristem yang lebih banyak dibanding pada entres yang memiliki pangkal daun yang lebih kecil. Pangkal tangkai daun yang lebih besar mengakibatkan laju pembelahan, pembesaran dan pemanjangan sel-sel lebih cepat sehingga pemanjangan dan pembesaran tunas juga menjadi lebih cepat.

Sebagaimana diketahui bahwa terdapat sejumlah faktor yang mempengaruhi pertumbuhan suatu bahan tanam, termasuk faktor eksternal (lingkungan seperti iklim, tanah dan terapan teknologi) dan faktor internal (genetik termasuk kualitas dan ukuran massa sel meristem yang terdapat pada suatu bahan tanam) (Fosket, 1999; Hopkins, 1999). Pertumbuhan entres yang disimpan selama 6 hari dan 12 hari sejak pemotongan menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan pertumbuhan entres pada perlakuan kontrol (langsung sambung), disimpan selama 3 hari dan 6 hari sejak pemotongan. Hal ini dapat disimpulkan bahwa perlakuan langsung disambung, hasil pertumbuhannya akan lebih baik dibandingkan dengan entres yang disimpan.

Penyimpanan lebih dari 6 hari sejak pemotongan dapat menurunkan kadar air dan nutrisi yang terkandung dalam entres sehingga dapat menurunkan daya tumbuh ketika dilakukan penyambungan. Salah satu gejala biokimia pada bibit selama mengalami viabilitas adalah perubahan kandungan beberapa senyawa yang berfungsi sebagai sumber energi karena terjadi perombakan senyawa makanan seperti lemak, karbohidrat menjadi senyawa metabolik lainnya. Beberapa senyawa metabolik dapat mengakibatkan hilangnya daya tumbuh yang disebabkan persediaan energi dalam bibit telah habis selama masa penyimpanan yang lama.

Mekanisme terjadinya proses pertautan antara batang atas dan batang bawah adalah : (1) lapisan kambium masing-masing sel tanaman baik batang atas maupun batang bawah membentuk jaringan kalus berupa sel-sel parenkim, (2) sel-sel parenkim dari batang bawah dan batang atas masing-masing saling menyatu dan membaaur, (3) sel-sel parenkim yang terbentuk akan terdiferensiasi membentuk kambium membentuk kambium batang atas dan batang bawah yang lama, (4) dari lapisan kambium akan terbentuk

jaringan pembuluh sehingga proses translokasi hara batang bawah ke batang atas dan sebaliknya untuk hasil fotosintesis dapat berlangsung kembali.

Pertumbuhan entres seringkali terjadi penyimpangan pertumbuhan (inkompatibel) atau pertumbuhan yang abnormal, misalnya tidak terjadi pertautan yang sempurna antara batang atas dan batang bawah sehingga terjadi pembengkakan pada sambungan. Hal ini terjadi akibat pada awal penyayatan batang entres tidak serasi dengan penyayatan batang bawah. Winarno (1995) menyatakan bahwa, batang atas dan batang bawah yang mampu menyokong pertautan dengan baik dan serasi disebut kompatibel.

Kakao tergolong tanaman C3 yang mampu berfotosintesis pada suhu daun rendah. Fotosintesis maksimum diperoleh saat penerimaan cahaya pada tajuk sebesar 20% dari pencahayaan penuh. Suhu kurang dari 10°C akan menyebabkan gugurnya daun, sedangkan pada tanaman yang belum menghasilkan, suhu tinggi selama kurun waktu yang panjang akan menyebabkan matinya pucuk (Kementerian Pertanian, 2010). Hal ini dapat disimpulkan bahwa terjadinya pertautan dengan sempurna (kompatibel) antara batang atas dan batang bawah dipengaruhi pula oleh pertumbuhan daun pada hasil sambungan, dimana daun memiliki fungsi utama sebagai penghasil energi dan cadangan makanan untuk pertumbuhan.

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Lama penyimpanan entres memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tingkat keberhasilan penyambungan. Lama penyimpanan entres memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase sambung hidup 30 dan 45 hsp serta berpengaruh sangat nyata terhadap panjang tunas 45 hsp. Entres dapat disimpan maksimal selama 6 hari sejak pemotongan, dimana semakin cepat entres disambung maka semakin tinggi persentase

sambung hidup pada entres. Perlakuan penyimpanan entres dengan pemberian lilin putih dan disimpan pada *box styrofoam* dengan media pelastik, kertas koran dan 2 buah pecahan es batu dengan bobot 2 kg sebagai penyejuk dapat diterapkan dan disimpan maksimal selama 6 hari sejak pemotongan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Basri, Z., 2008. *Upaya Rehabilitasi Tanaman Kakao Melalui Teknik Sambung Samping*. J. Media Litbang Sulawesi Tengah, 1(1): 11-18.
- Basri, Z., 2009. *Kajian Metode Perbanyak Klonal pada Tanaman Kakao*. J. Media Litbang Sulteng, II(1): 7-14.
- Disbun Provinsi Sulteng, 2012. *Statistik Perkebunan Provinsi Sulawesi Tengah Tahun 2011*. Palu: Sulawesi Tengah.
- Fosket, D.E., 1999. *Plant Growth and Development: A Molecular Approach*. Academic Press, San Diego, New York, London.
- Hopkins, W.G., 1999. *Introduction to Plant Physiology*. John Wiley and Sons, Inc., New York, Brisbane, Toronto.
- Kardiyono, 2010. Tingkat Produktivitas Kakao dengan Teknologi Sambung Samping. Surat Kabar Berkah Edisi 257 tahun Kesepuluh. Banten, 16-22 Maret 2010.
- Kementerian Pertanian, 2010. *Budidaya & Pasca Panen Kakao*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Jakarta: Pusat Penyuluhan Pertanian, Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian.
- Limbongan, J., Bunga, Y., Idrus, M., Martono, J. dan Basrum, 2000. *Pengkajian Sistem Usahatani dan Perbaikan Mutu Kakao di Sulawesi Tengah*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Biromaru, Palu.
- Limbongan, J dan Langsa, Y., 2006. *Peremajaan Pertanaman Kakao Dengan Klon Unggul Melalui Teknik Sambung Samping (side-cleft grafting) di Sulawesi Tengah*. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Usaha Agribisnis Industri Pedesaan, Palu.
- Martade N. dan Basri Z., 2011. Pengaruh Diameter Pangkal Tangkai Daun Pada Entres Terhadap Pertumbuhan Tunas Kakao. Media Litbang Sulteng IV (1) : 01 – 07 , Juni 2011
- Rahardjo, P., 2007. *Pengaruh lama penyimpanan entres terhadap penyambungan bibit kakao*. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao 23(3): 142–148.
- Suhendi, D. 2008. *Rehabilitasi tanaman kakao: Tinjauan potensi, permasalahan, dan rehabilitasi tanaman kakao di desa Prima Tani Tonggolobibi*. hlm. 335–346. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Inovasi Lahan Marginal. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember.
- Winarno, H. 1995. Klon-klon unggul untuk mendukung klonalisasi kakao lindak. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao 11(2): 77– 81.
- Yohanes, S. M, 2011. *Pengaruh Jenis Klon dan Lama Penyimpanan Entres Terhadap Pertumbuhan Sambung Samping Kakao ( Theobroma cacao L.)*. Tesis. Bali: Program Pascasarjana Udayana.