

## REHABILITASI KAKAO RAKYAT DENGAN SAMBUNG SAMPING

### REHABILITATION OF THE COCOA BY SIDE GRAFTING

Bambang Eka Tjahjana dan Iing Sobari

**Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar**  
JL. Raya Pakuwon- Parungkuda km. 2 Sukabumi, 43357  
Telp.(0266) 7070941, Faks. (0266) 6542087  
iingsobari@gmail.com

### ABSTRAK

Biaya yang cukup besar dan waktu yang lebih lama akibat rehabilitasi tanaman lama dengan mengganti tanaman baru sangat sulit dilakukan petani. Salah satu solusinya adalah rehabilitasi melalui teknik sambung samping dengan menggunakan klon-klon produktivitas tinggi sebagai batang atas atau entres. Beberapa kunci untuk keberhasilannya adalah entres dari klon unggul yang jelas identitasnya, batang bawah masih sehat, perawatan khususnya pemotongan batang bawah, pemupukan dan pengendalian hama/penyakit dilakukan sesuai standar teknis. Untuk menerapkan teknologi sambung samping harus memperhatikan beberapa faktor yaitu: kompatibilitas batang atas dengan batang bawah, faktor lingkungan dan nutrisi pada tanaman.

**Kata kunci:** kakao, rehabilitasi, sambung samping,

### ABSTRACT

*Considerable cost and longer time due to the rehabilitation of old cocoa plants with new plants is very difficult to be done by farmers. One of the solution is rehabilitation through side-grafting technique by using high productivity clones as scions or buds. Some of the keys to success are using entres from superior clones which is clearly identified, health, rootstock cutting, fertilizing and standardize pest/disease control. To implement side grafting technology must be consider several factors, i.e.: compatibility with rootstock scions, environmental factors and nutrients in plants.*

**Keywords:** *Theobroma cacao, rehabilitation, side grafting,*

### PENDAHULUAN

Salah satu faktor penyebab rendahnya produktivitas kakao adalah umur tanaman yang sudah cukup tua sehingga kurang produktif lagi. Hasil penelitian menunjukkan tanaman kakao produktivitasnya mulai menurun setelah umur 15 -20 tahun, dimana 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). Teknik sambung samping lebih dipilih petani daripada mengganti tanamannya dengan bibit baru karena mereka menganggap tanaman kakaonya masih dapat menghasilkan buah walaupun jumlahnya sedikit. Sasaran rehabilitasi adalah tanaman kakao yang telah

cukup tua (lebih dari 10 tahun) dan kurang produktif.

Tanaman kakao berumur 25 tahun produktivitasnya akan menurun 50% dari potensi produksinya. Dengan teknik sambung samping, petani masih dapat memanen buah kakao dari batang bawah selama batang atasnya belum berbuah (Suhendi, 2008). 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. Biaya sambung samping cukup murah. Syahrudin, salah seorang petani kakao di Sulawesi Tenggara yang telah merehabilitasi 400 tanaman kakaonya hanya memerlukan biaya penyambungan Rp1.500/entres (Salim dan Drajat 2008).

Upaya rehabilitasi tanaman kakao untuk memperbaiki atau meningkatkan potensi produktivitas dan salah satunya dilakukan

dengan teknologi sambung samping (*side grafting*). Menurut Prastowo *et al.*, (2006) sambung samping merupakan teknik perbaikan tanaman yang dilakukan dengan cara menyisipkan batang atas (*entres*) dengan klon-klon yang dikehendaki sifat unggulnya pada sisi batang bawah. Tujuan sambung samping adalah memperbaiki tanaman yang rusak secara fisik, menambah jumlah klon dalam populasi tanaman sehingga produktivitas dan mutu biji dapat ditingkatkan dapat juga digunakan untuk, dan pemendekan tajuk tanaman

Perbanyakan dengan teknik sambung samping memiliki kelebihan antara lain hasil cepat diperoleh, pertumbuhan bibit memiliki vigor yang baik, dan serangan hama dan penyakit relatif rendah. Disamping itu penggunaan bahan tanam vegetatif yang berasal dari klon-klon kakao yang sudah teruji keunggulannya akan lebih menjamin produktivitas dan kualitas biji kakao yang dihasilkan (Prawoto *et al.*, 2004). Metode perbanyakan tanaman kakao dengan metode sambung merupakan teknik perbanyakan yang paling sederhana dan prosesnya singkat (Prawoto, 2008). Penyambungan dapat dilakukan pada fase pembibitan maupun tanaman dewasa di lapangan dengan metode sambung samping (Alnopri, 2005).

Rehabilitasi dengan cara sambung samping menggunakan klon-klon produktivitas tinggi sebagai batang atas atau entres pada kakao rakyat merupakan alternatif rehabilitasi yang cepat dan murah. Sambung samping dapat juga digunakan untuk memperbaiki tanaman yang rusak secara fisik, menambah jumlah klon dalam populasi tanaman, mengganti klon, dan pemendekan tajuk tanaman. Jika dibandingkan dengan sambung pucuk, maka sambung samping memiliki tingkat keberhasilan lebih tinggi karena batang bawah masih memiliki tajuk yang lengkap, sehingga proses fotosintesis untuk menghasilkan zat-zat makanan dapat berlangsung dengan baik. Sambung samping dengan menggunakan klon unggul di Kolaka, Sulawesi Tenggara dapat meningkatkan produksi kakao dari 520 kg/ha/tahun menjadi

2.500 kg/ha/tahun atau meningkat 381% (Agussalim, 2009).

## TINGKAT KEBERHASILAN SAMBUNG SAMPING

Tingkat keberhasilan sambungan dapat diketahui 5 hari setelah penyambungan. Tandanya, mata tunas pada entres tetap segar dan mengeluarkan tunas. Beberapa hal yang biasanya mempengaruhi keberhasilan sambungan adalah keterampilan orang yang menyambung, umur entres setelah dipotong dari pohonnya (Rahardjo, 2007), 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. Hasil penelitian Limbongan *et al.*, (2010) di Sulawesi Selatan menunjukkan persentase sambungan jadi pada klon TSH 858 berbeda nyata dengan klon Sulawesi 1, Sulawesi 2, M 01, dan 45. Hasil ini mengindikasikan bahwa setiap klon memiliki kemampuan yang berbeda dalam menghasilkan sambungan jadi. Kesimpulan yang sama diperoleh dari hasil uji adaptasi 33 klon kakao di Kabupaten Luwu Utara yang dilaksanakan oleh Biri *et al.*, (2004). Sepuluh klon memiliki tingkat keberhasilan sambungan tertinggi (55–92%), yaitu klon Pa. 301, PNT 6, Darwis, Bal 29, KDT, PNT 10, NW 62, ICS 13, NIP 7, dan KW 8.

Persentase sambungan jadi pada beberapa lokasi pengembangan kakao juga dipengaruhi oleh kemampuan petani dalam melakukan penyambungan. Hasil penelitian Limbongan *et al.*, (2010) di Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan menyimpulkan tingkat keberhasilan sambungan yang dicapai petani bervariasi, tergantung pada frekuensi intensitas dan kemampuan petani dalam melakukan penyambungan. Namun, ada petani yang baru belajar menyambung dapat mencapai angka persentase sambungan jadi 72,8%. Menurut Suhendi (2008), masalah yang berkaitan dengan kemampuan petani melakukan penyambungan adalah cara pengambilan entres, pemilihan batang pokok yang akan disambung, dan teknik penyambungan itu sendiri. Untuk

mengatasi masalah tersebut, lembaga swadaya masyarakat dan penyuluh swakarsa dari perusahaan sarana produksi aktif terjun ke lapangan untuk melakukan sekolah lapang bagi petani.

## KUALITAS ENTRES DAN BATANG BAWAH UNTUK REHABILITASI KAKAO

Persiapan sambung samping dimulai dengan penyediaan entres dan batang bawah yang berkualitas. Entres harus diambil dari tanaman yang jelas identitasnya, klon-klon unggul yang memiliki produksi tinggi, mutu biji dan tahan terhadap hama/penyakit. Untuk memenuhi kebutuhan entres yang banyak pada program rehabilitasi kakao, beberapa klon unggul kakao mulia telah dilepas oleh Menteri Pertanian, salah satunya adalah klon DRC 16. Klon ini memiliki produktivitas 1.735 kg/ha, lebih tinggi dari klon DR 1, DR 2, dan DR 38, tahan terhadap penyakit busuk buah dan sudah ditanam cukup luas di beberapa perkebunan negara dan swasta nasional, terutama di Jawa Timur (Riset Perkebunan Nusantara, 2008).

Kualitas entres menjadi faktor penentu capaian dari rehabilitasi. Entres yang baik digunakan untuk sambung samping biasanya diperoleh dari cabang plagiotrop yang berwarna hijau kecoklatan hingga coklat, berdiameter 0,75-1,50 cm dan memiliki 3-5 mata tunas (Wahyudi *et al.*, 2008). Pertumbuhan awal sambung samping memerlukan cadangan nutrisi dan hormon yang cukup sehingga ukuran entres yang digunakan cukup besar.

Batang bawah (*rootstock*) yang sehat, tumbuh aktif sehingga kulit batang tidak lengket merupakan kunci keberhasilan sambung samping. Kulit batang yang mudah dibuka merupakan indikator bahwa kambium tumbuh aktif. Kambium merupakan jaringan sentral tempat terbentuknya pertautan (*graf union*). Sel-sel jaringan kambium membelah membentuk jaringan meristem atau kalus yang selanjutnya terdiferensiasi membentuk kambium baru dan berkas *xilem* serta *floem*. Terhubungnya berkas pengangkut pada entres dengan batang bawah merupakan indikator

seluler terbentuknya pertautan. Oleh sebab itu apabila kulit batang bawah lengket dan tidak dapat dibuka, disarankan untuk menyetatkan tanaman terlebih dahulu. Penyetatan tersebut dapat ditempuh dengan melakukan pengolahan tanah dan aplikasi pupuk, jika perlu melakukan pengairan, pemangkasan tanaman, dan pengendalian hama serta penyakit (Prawoto, 2013).

Batang bawah mampu melakukan perannya sebagai pengabsorpsi unsur hara dan mengakumulasi dengan batang atas sehingga hubungan yang kompatibel ini memacu untuk menstimulasi pertumbuhan tunas hal ini sesuai dengan pernyataan Boerhendhy (1992), Toruan *et al.* (1999) dalam Lizawati (2002) bahwa tingkat kompatibilitas pada okulasi tanaman karet sangat penting dalam proses translokasi senyawa anorganik dari batang bawah melalui jaringan ikat pembuluh kayu dan translokasi senyawa organik dari batang atas melalui jaringan ikat pembuluh kulit kayu. Proses biosintesis senyawa organik dan pengangkutan unsur hara pada okulasi karet yang kompatibel akan berjalan lancar. Pembentukan kalus sangat dipengaruhi oleh umur tanaman. Batang bawah yang lebih muda akan menghasilkan persentase sambungan yang tumbuh lebih besar dibandingkan dengan tanaman yang lebih tua (Samekto *et al.*, 1995).

## TEKNIK PENYAMBUNGAN

Pada sisi batang tanaman kakao setinggi 45–60 cm dari permukaan tanah, dibuat torehan vertikal pada kulitnya setinggi 5 cm. Jarak antar torehan 1–2 cm atau sama dengan diameter entres yang akan disisipkan. Penyambungan dilakukan dengan menyelipkan entres atau ranting muda sebagai batang atas pada batang lain sebagai batang bawah (Sari *et al.*, 2012). Ujung atas torehan dipotong miring ke bawah hingga mencapai kambium. Tanaman yang kulitnya mudah dibuka dan kambiumnya bebas penyakit ditandai dengan warna putih. Pangkal entres disayat miring sehingga bentuk permukaan sayatan runcing seperti baji dengan

panjang sayatan 3–4 cm. Untuk memperoleh tingkat keberhasilan penyambungan yang tinggi, entres yang digunakan harus dalam keadaan segar. Entres yang sudah dipersiapkan perlahan-lahan disisipkan pada torehan batang bawah. Sisi sayatan yang berbentuk baji diletakkan menghadap ke kambium batang bawah kemudian lidah kulit ditutup kembali sebelum diikat. Entres lalu dikerodong dengan kantong plastik dan diikat kuat dengan tali rafia (Gambar 1).



Gambar 1. Pengikatan entres pada batang bawah  
Sumber: Tjahjana (2012)

### PROSES FISIOLOGI YANG MENENTUKAN KEBERHASILAN SAMBUNG SAMPING

Penyatuan antara batang bawah dengan batang atas (entres) harus terjadi kompatibilitas antara keduanya. Menurut Hartmann *et al.*, (2011) dalam proses penyatuan antara batang bawah dan batang atas (entres) berlangsung dalam lima tahap. Tahap pertama adalah pengaturan kambium vaskular kedua jaringan menjadi satu garis lurus, tahap kedua merupakan respon terhadap penyembuhan luka, tahap ketiga pembentukan jembatan kalus (*callus bridge*), tahap keempat perbaikan luka pada *xylem* dan *phloem* di jembatan kalus untuk pembentukan awal kambium vaskular telah sempurna melewati jembatan kalus disertai pembentukan *xylem* dan *phloem* sekunder.

Tahapan paling vital adalah pembentukan jembatan kalus, sedangkan lama waktu yang dibutuhkan sampai penyatuan sempurna bervariasi pada setiap tanaman. Proses tersebut membutuhkan asupan nutrisi dan faktor lingkungan yang optimal, sehingga keberhasilan sambungan menjadi tinggi.

Tirtawinata (2003) menjelaskan proses pertautan pada bagian tanaman yang disambung diawali oleh respons sel atau jaringan pada bagian yang terluka (bagian sambungan). Pelukaan (pengirisan) pada jaringan tanaman yang disambung menyebabkan sejumlah sel-sel *parenchyma* (pada entres dan batang bawah) rusak dan mati. Sel-sel yang rusak atau mati tersebut selanjutnya membentuk jaringan nekrotik. Jaringan nekrotik bertindak sebagai lapisan isolasi (*isolation layer*) dan merupakan reaksi jaringan tanaman untuk menghindari masuknya sumber kontaminan atau infeksi mikroorganisme. Sel-sel lain (sel hidup) yang terletak di bawah sel nekrotik akan mengalami *hypertrophy* yaitu pembelahan dan pembesaran sel hingga melewati ukuran normal dan disusul dengan *hyperplasia* atau pembelahan sel dalam jumlah banyak hingga membentuk kalus. Pertumbuhan sel-sel membentuk kalus sangat berperan dalam proses pertautan sambungan dan penyembuhan luka. Secara singkat tahap dalam proses pertautan dan penyembuhan luka pada bagian sambungan, yaitu (1) pembentukan lapisan nekrotik pada sel-sel yang terpotong atau rusak, (2) pembesaran dan pemanjangan sel-sel hidup pada bagian bawah lapisan nekrotik, dan (3) pembelahan sel-sel hidup menjadi jaringan penutup luka (kalus) pada kedua bagian tanaman yang disambung.

Pertautan entres dengan batang bawah yang tidak berhasil ditandai dengan tidak munculnya tunas pada entres yang digunakan, dan tunas-tunas baru yang muncul berasal dari batang bawah. Riodevizo (2010) menyebutkan kegagalan ini disebabkan oleh tidak terbentuknya saluran pembuluh *xylem* dan *floem* untuk mengalirkan air dan hara ke bagian entres. Tunas yang muncul dari batang bawah merupakan mekanisme untuk tetap bertahan hidup tumbuhan guna menggantikan batang atas yang telah dipotong. Proses pembentukan

pertautan sambungan dapat disamakan dengan penyembuhan luka. Bila pangkal tanaman dibelah, maka jaringan yang luka tersebut akan sembuh jika luka tersebut diikat dengan kuat. 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 (Ashari, 1995).

## FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KOMPATIBILITAS SAMBUNG SAMPING

### 1. Kompatibilitas antara batang bawah dengan batang atas.

Kompatibilitas antara batang bawah dengan batang atas disebabkan oleh faktor genetik, fisiologis dan teknis. Menurut Prawoto (1987) pengamatan anatomi pertautan erat kaitannya dengan keserasian struktural antara batang atas dengan batang bawah. Peristiwa pertama terbentuknya kombinasi yang serasi adalah sel-sel dari kedua bagian tanaman saling melekat erat dan terbentuk hubungan langsung yang teratur pada jaringan kedua bagian tanaman.

Ketidakcocokan antara batang bawah dan batang atas menjadi salah satu kendala dalam sambung samping. Perbedaan jumlah kromosom antara batang atas dan batang bawah menjadi kendala secara genetik. Sedangkan kendala fisiologis disebabkan oleh adanya perbedaan sifat pertumbuhan antara batang atas dan batang bawah serta kontak antara xylem dan floem kedua batang tersebut. Sedangkan teknik penyambungan dan kualitas bahan tanam merupakan faktor teknis dalam penyambungan (Sukasmono *et al.*, 1980 *cit.* Toruan-Mathius *et al.*, 2007; Roselina *et al.*, 2007). Adanya interaksi antara kedua batang yang digunakan dapat menimbulkan keragaman respon antara individu pada batang atas (Toruan-Mathius *et al.*, 2007). Interaksi tersebut dapat dimanfaatkan untuk memperoleh kombinasi tanaman yang memiliki sifat pertumbuhan bibit yang gigas (Prawoto, 2008). Menurut Daymond

*et al.*, (2002) *cit.* Yin (2004), pemilihan batang bawah pada metode perbanyak vegetatif akan mempengaruhi keragaan batang atas, prekositasi, dan hasil.

Pina dan Errea (2005) menyatakan tahapan terjadinya kompatibilitas penyambungan diawali dengan terbentuknya sel-sel parenkim yang akan menghubungkan jaringan batang atas dengan jaringan batang bawah kemudian kalus terdeferensiasi menjadi jaringan pengangkut (*phloem dan xylem*). Kompatibilitas penyambungan terjadi apabila jaringan pengangkut tersebut dapat berfungsi secara baik untuk menghubungkan jaringan bawah dengan batang atas. Perkembangan hasil sambung samping kakao unggul dengan kakao rakyat disajikan dalam Gambar 2, 3 dan 4.



Gambar 2. Hasil sambung samping yang kompatibel umur 10 bulan

Sumber: Tjahjana (2012)



Gambar 3. Hasil sambung samping umur 10 bulan dengan batang bawah berbuah

Sumber: Tjahjana (2012)



Gambar 4. pembungaan kakao hasil sambung samping

Sumber: Tjahjana (2012)

Berhasilnya pertemuan entres dan batang bawah bukanlah jaminan adanya kompatibilitas pada tanaman hasil sambungan, sering terjadi perubahan pada entres maupun pada tanaman hasil sambungan, misalnya pembengkakan pada sambungan, pertumbuhan entres yang abnormal atau penyimpangan pertumbuhan lainnya, dimana keadaan ini disebut inkompatibel. Kondisi ini dapat disebabkan oleh perbedaan struktur antara batang atas dan batang bawah atau ketidakserasian bentuk potongan pada sambungan (Rochiman dan Harjadi, 1973).

## 2. Faktor lingkungan

Proses fisiologis pada penyambungan sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

Suhu udara berpengaruh terhadap pembentukan sel-sel parenkim penyusun jaringan kalus yang terbentuk akibat adanya pelukaan (irisan). Suhu optimum 27-29°C. Suhu lebih tinggi dari 29°C menyebabkan pembentukan sel-sel parenkim berlebihan, tetapi dinding selnya tipis sehingga mudah rusak. Pada suhu dibawah 20°C, pembentukan kalus lambat dan di bawah 15°C kalus sama sekali tidak terbentuk. Tabel 1 menunjukkan tinggi rendahnya suhu udara dipengaruhi oleh elevasi sehingga akan berpengaruh terhadap hasil okulasi (Rahardjo, 2010).

Tabel 1 Pengaruh beberapa unsur iklim terhadap jumlah okulasi jadi.

Kebun	Tinggi tempat (m)	Tipe hujan	Curah hujan (mm/th)	Jumlah okulasi (bibit)	Jumlah okulasi jadi	Okulasi jadi (%)
Kawung	23	B	2.851	160	119	74,4
Kotta Blater	25	D	1.900	82	65	79,3
Kaliwining	54	D	1.600	49	49	100
Kaliduren	200	C	2.698	65	62	95,0
Kedaton	250	B	3.840	518	512	98,0
Malangsari	500	B	3.000	80	49	61,3

Sumber: Rahardjo, 2010

Intensitas cahaya matahari berperan penting dalam keberhasilan *grafting*. Intensitas cahaya matahari terlalu tinggi akan mengurangi daya tahan batang atas terhadap kekeringan, dan dapat merusak kambium pada daerah sambungan, begitu juga jika intensitas cahaya matahari terlalu rendah kalus lambat pertumbuhannya (Sundari dan Reddy, 2003). Cahaya matahari yang terlalu kuat akan berpengaruh terhadap hasil penyambungan, oleh karena itu penyambungan dilakukan pada waktu pagi hari atau sore hari, pada musim kemarau.

Lukito *et al.* (2004) menegaskan keragaman hasil sambungan lebih banyak disebabkan oleh faktor lingkungan dan teknik (keterampilan) pelaksanaan dibanding faktor genetik tanaman. Pengaruh faktor lingkungan terlihat dari hasil penelitian Basri (2009), bahwa persentase keberhasilan metode sambung samping (73,47%) lebih rendah dibanding metode sambung pucuk (98,83%).

Rendahnya tingkat keberhasilan sambung samping diduga karena faktor lingkungan, yaitu curah hujan. Tingginya curah hujan dan banyaknya frekuensi (hari) hujan yang terjadi setelah pelaksanaan penyambungan di lapang menyebabkan kematian entres di lapang (25,11-28,12%).

Lukito *et al.* (2004) menyatakan faktor lingkungan, terutama curah hujan, merupakan faktor penyebab utama terhadap kematian (kegagalan) entres setelah penyambungan. Selanjutnya, Limbongan dan Langsa (2006) melaporkan bahwa keberhasilan sambung samping pada tanaman kakao sekitar 69,9-75,4%, dan bahkan turun hingga 2,0-41,8% akibat tingginya curah hujan setelah penyambungan. Tingginya resiko kematian entres pada sambung samping disebabkan karena adanya penetrasi air hujan pada sejumlah sambungan (bagian tersungkup). Adanya penetrasi air pada bagian sambungan (bagian tersungkup) menyebabkan pembusukan

(kematian) sel atau jaringan tanaman pada bagian sambungan tersebut. Selain itu, penyungkupan entres meningkatkan kelembaban pada bagian sambungan sehingga resiko serangan jamur pada sambungan meningkat. Serangan jamur pada entres ditandai dengan gejala kelayuan dan pengeringan (tunas pada) entres. Penyungkupan entres pada batang juga sering menjadi tempat perlindungan serangga (semut) pada saat hujan. Kehadiran serangga (semut) pada bagian sambungan (bagian tersungkup) sering mengganggu proses pertautan sehingga meningkatkan resiko kematian entres (Basri, 2009).

### 3. Nutrisi pada tanaman

Perbedaan klon batang atas akan menghasilkan derajat pertumbuhan berbeda pada sambungan (Adinugraha *et al.*, 2005). Perbedaan pertumbuhan ini menurut Heddy (1986) *cit.* Gunawan (1993) dipengaruhi oleh dua faktor yaitu nutrisi dan hormon. Roselina *et al.* (2007) menyatakan perpanjangan tinggi batang dan penambahan luas daun sebagian besar disebabkan oleh aktivitas hormon giberelin yang mempercepat aktivitas pembelahan sel. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil sambungan pada tanaman kina yang dilakukan oleh Roselina *et al.*, (2007) terdapat variasi karakter jumlah tanaman hidup, tinggi batang atas, tinggi tunas, diameter tunas, dan jumlah daun per tunas. Menurut Hartman *et al.* (1990), pertumbuhan tunas dipengaruhi oleh kemampuan sel tanaman untuk melakukan elongasi atau perpanjangan. Hormon auksin berfungsi dalam berbagai aktivitas tanaman meliputi pertumbuhan batang, perkembangan akar adventif, pembentukan daun dan buah. Kandungan auksin rendah dengan sitokinin tinggi sangat tepat untuk pembentukan tunas. Menurut Riodevrizo (2010), pertumbuhan tunas yang baik akan mengakibatkan pertumbuhan daun yang baik karena proses fotosintesis akan berjalan dengan baik dan tanaman dapat melakukan kegiatan metabolisme untuk perkembangan dan pertumbuhan tanaman tersebut.

Batang bawah sebagai salah satu faktor penentu keberhasilan sambungan harus

diberikan nutrisi yang cukup. Selain pupuk kimia, pupuk organik sangat diperlukan untuk pertumbuhan batang bawah. Pupuk organik berbentuk padat maupun cair mempunyai fungsi penting yaitu menggemburkan lapisan permukaan tanah, meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air, yang keseluruhannya dapat meningkatkan kesuburan tanah. Ada beberapa jenis pupuk organik yang berasal dari alam, yaitu pupuk kandang, pupuk hijau, kompos, humus, pupuk hayati dan limbah industri pertanian (Anwar dan Suganda, 2006).

## BEBERAPA HASIL PENELITIAN SAMBUNG SAMPING

Penelitian tentang sambung samping kakao telah banyak dilakukan. Penelitian tingkat pertumbuhan tunas hasil sambung samping 10 klon kakao unggul dengan kakao rakyat setelah 15 hari penyambungan diperoleh 3 klon yang sesuai, yaitu TSH 858 dengan tingkat tumbuh 76.36%, TSH 908 tingkat tumbuh 75% dan Sca 12 tingkat tumbuh 63, 89% (Tjahjana *et al.*, 2012).

Selain itu, penelitian Sari *et al.* (2012) menyimpulkan terdapat tiga kelompok batang atas kakao berdasarkan karakter pertumbuhan dan daya hidup yaitu kelompok yang memiliki kemampuan hidup tinggi dan pertumbuhan baik (KW 570), kelompok yang memiliki daya hidup dan pertumbuhan sedang (ICCRI 05, ICCRI 05, sulawesi 1, sulawesi 2, KW 514, KW 165) serta kelompok yang memiliki daya hidup tinggi dan pertumbuhan kurang (ICCRI 01, dr 2, KW 516, KW 617, KW 604).

## PENUTUP

Kondisi kebun petani yang rusak dan tua menjadikan rehabilitasi sebagai solusi yang layak diterapkan. Sambung samping merupakan teknologi yang murah, mudah diterapkan, dan dapat meningkatkan pendapatan petani sehingga menjadi salah satu pilihan dalam program rehabilitasi tanaman kakao. Dengan sambung samping petani masih bisa

mendapatkan hasil dari batang bawah yang masih berbuah sebelum entres tumbuh dengan baik. Kompatibilitas entres dan batang bawah, lingkungan dan nutrisi pada tanaman kakao menjadi penentu keberhasilan sambung samping.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, H A.; B. Leksono dan F. Halang 2005. Keberhasilan tumbuh beberapa klon jenis ekaliptus dengan penerapan dua teknik sambungan. Jurnal Penelitian Hutan tanaman, 2,96-102.
- Agussalim. 2009. Produksi Sambung Samping pada tanaman kakao (Study kasus Prima Tani di Kabupaten Kolaka). Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian. BPTP Sulawesi Tenggara. Hal : 40-46.
- Alnopri 2005. Penampilan dan evaluasi heterosis sifat-sifat bibit pada kombinasi sambungan kopi arabika. *Agrosia*, 8, 25-29.
- Anwar, E. K. dan H. Suganda. 2006. *Pupuk Limbah Industri*. Dalam Simanungkalit, R. D. M., D. A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, dan W. Hartatik (Eds). *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Badan Litbang Pertanian. P. 83-112.
- Ashari, S. 1995. *Hortikultura Aspek Budidaya*. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 95 hal.
- Basri, Z 2009. Kajian Metode perbanyak Klonal Pada tanaman Kakao. Media Litbang Sulteng 2 (1) : 07-14 , Oktober 2009
- Biri, J., P. Tandisau, dan S. Kadir. 2004. Uji adaptasi beberapa klon unggul kakao di Sulawesi Selatan. hlm. 53-58. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pertanian, Makassar, 22-23 September 2004. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor
- Boerhendhy, I. 1992. Efek Okulasi Tajuk Terhadap Beberapa Sifat Anatomi dan Fisiologi Tanaman Karet. *Buletin Perkebunan Rakyat*. 2: 13-20
- Gunawan, G.G. 1993. Pengaruh berbagai macam asal setek batang bawah succi (*Cinchona uccirubra* Pavon) terhadap pertumbuhan batang atas ledger (*Cinchona ledgeriana* Moens) pada setek sambung kina. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Per-tanian. Universitas Islam Nusantara. Bandung.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davis, J.r FT. 1990. *Plant Propagation. Principles and Practice (Ed) 4*. Englewood (US):Prentice Hall.578 hlm.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davis, FT and Geneva R.L. 2011. *Plant Propagation. Principles and Practices*. Chapter 11: Principles of Grafting and Budding. Eight edition. [http:// / anggiehorticultura.tamu.edu.](http://anggiehorticultura.tamu.edu), diunduh 5 januari 2011.
- 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.
- Limbongan, J., S. Kadir, D. Amiruddin, B. Nappu, dan P. Sanggola. 2010. Pengkajian penggunaan bahan tanaman unggul menunjang program rehabilitasi tanaman kakao di Sulawesi Selatan. Laporan Hasil Pengkajian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan, Makassar. 23 hlm.
- Lukito, A.M., Mulyono, Yulia, T. dan Iswanto, H., 2004. Panduan Lengkap Budidaya Kakao. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Lizawati. 2002. Analisis Interaksi Batang Bawah Dan Batang Atas Pada Okulasi Tanaman Karet. Tesis Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Pina, A. P. Errea (2005). A review of new Advances in mechanism of graft compatibility-incompatibility. *Scientia Horticultura*, 106, 1-11.

- Prastowo, N.H., J.M. Roshetko, G.E.S. Maurung, E. Nugraha, J.M. Tukan dan F. Harun. 2006. Teknik Pembibitan dan Perbanyak Vegetatif Tanaman Buah. World Agroforestry Centre (ICRAF) & Winrock International. 92 hal.
- Prawoto, AA. 1987. Kajian Okulasi pada Tanaman Kakao (*Theobroma cocoa* L.). Anatomi Pertautan Batang Bawah dan Batang Atas. Pelita Perkebunan 3(1) : 23-30.
- Prawoto, A. A. B. Santoso, A. Wibawa, E. Sulistyawati, H. Winarno, D. Suhendi, J. B. Baon, Martadinata, P. Rahardjo, Pujianto, R. Erwiyono, Saidi, Soedarsono, S. Wiryodiputra, S. Abdoellah, S. Sukamto, S. Winarsih, S. Wardani, Y. D. Yunianto & Zaenuddin 2004. *Panduan Lengkap Budidaya Kakao*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Prawoto, AA. 2008. *Perbanyak Tanaman Kakao:Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Swadaya. Jakarta.
- Prawoto, A.A. 2013. Rehabilitasi Tanaman Kakao sebagai Solusi Efektif Atasi Kelesuan Produktivitas (Studi Kasus di Berau, Kaltim). Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. 25(2):11-15
- Rahardjo, P. 2007. Pengaruh lama penyimpanan entres terhadap penyambungan bibit kakao. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao 23(3): 142–148
- Rahardjo, P. 2010. Perbanyak Tanaman. Agro media Pustaka. Hal: 95-135
- Riodevriza. 2010. Pengaruh Umur Pohon Induk terhadap Keberhasilan Stek dan Sambungan *Shorea selanica* BI. Departemen Silviculture. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Riset Perkebunan Nusantara. 2008. Penelitian kakao. <http://www.ipard.com/penelitian/>. [29 Juni 2009].
- Rochiman, K. dan S. S. Harjadi. 1973. Pembiakan Vegetatif. Departemen Agronomi. IPB. Bogor. 72 hal.
- Roselina, M.D.; B. Sriyadi.; S. Amien & A. Karuniawan 2007. Seleksi batang atas kina (*Chinchona ledgeriana*) klon QRC dalam pembibitan stek sambung. Zuriat, 18, 192-200.
- Salim, A. dan B. Drajat. 2008. Teknologi sambung samping tanaman kakao, kisah sukses Prima Tani Sulawesi Tenggara. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian 30(5): 8–10
- Samekto, H., A. Supriyanto dan D. Kristianto. 1995. Pengaruh Umur Bagian Semaian Terhadap Pertumbuhan Stek Satu Ruas Batang Bawah JC. J. Hort. 5(1):25-29
- Sari I.A dan A.W. Susilo. 2012. Keberhasilan sambungan pada beberapa jenis batang atas dan famili batang bawah.kakao (*Theobroma cocoa* L. Pelita perkebunan 28(2) 2012,72-81.
- 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.
- Sundari, N.S.S. and Reddy, M.L.N. 2003. Influence of shade on success and growth of softwood grafts in cashew. The Andhra Agric. J., 50 (1&2): 83-85.
- Tirtawinata, M.R., 2003. Kajian Anatomi dan Fisiologi Sambungan Bibit Manggis dengan Beberapa Anggota Kerabat Cluciaceae. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tjahjana, B.E., D. Pranowo, N. Heryana, M. Herman, Y. Ferry dan Rusli. 2012. Teknologi Rehabilitasi Ringan dan Sedang pada Perbaikan Kultur Teknis Perkebunan Kakao Rakyat. Laporan Penelitian 2012. Balittri. 15 hal.
- Toruan-Mathius N, J. Santoso, K. Dediwan, & E. Tresnawati, 2007. Pemanfaatan bioteknologi untuk pengembangan kina di Indonesia. Makalah Lokakarya Kina Nasional. Bandung. 1-18.

- Wahyudi, T., Panggabean, T.R. dan Pujiyanto. 2008. Panduan Lengkap Kakao: Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya, Jakarta
- Yin, J.P.T. (2004). Rootstock effects on cocoa in Sabah, Malaysia. *Expl. Agric.*, 40, 445-452.
- Zainudin & J. B. Baon. 2004. Prospek kakao nasional. Satu Dasa Warsa (2005-2014) mendatang antisipasi pengembangan kakao nasional menghadapi regenerasi pertama kakao di Indonesia. Prosiding Simposium kakao 2014. Pusat Penelitian kopi dan kakao Indonesia. Yogyakarta, 4-5 Oktober 2004. (hal:20-28).