

**PENGARUH PANJANG BATANG ATAS DAN  
PERBEDAAN UKURAN DIAMETER BATANG  
TERHADAP KEBERHASILAN TEKNIK SAMBUNG  
CELAH BIBIT LENGKENG (*Dimocarpus longan*)**

Oleh :

**VENARITA DYAH AYUNINGTYAS**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
MALANG  
2008**

**PENGARUH PANJANG BATANG ATAS DAN  
PERBEDAAN UKURAN DIAMETER BATANG  
TERHADAP KEBERHASILAN TEKNIK SAMBUNG  
CELAH BIBIT LENGKENG (*Dimocarpus longan*)**



Oleh  
**VENARITA DYAH AYUNINGTYAS**  
0410423007

**SKRIPSI**

Disampaikan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian Srata 1 (S-1)

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
MALANG  
2008**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

Judul penelitian : Pengaruh Panjang Batang atas dan Perbedaan Ukuran Diameter Batang terhadap Keberhasilan Teknik Sambung Celah Bibit Lengkeng (*dimocarpus longan*)

Nama Mahasiswa : Venarita Dyah Ayuningtyas

NIM : 0410423007-42

Jurusan : Budidaya Pertanian

Program Studi : Hortikultura

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Pembimbing pertama

Pembimbing kedua

Ir. Lilik Setyabudi, MS. Ph. D.  
NIP. 080 047 247

Ir. YB. Suwasono Heddy, MS.  
NIP. 130 802 232

Pembimbing pendamping

Ir. Agus Sugiyatno  
NIP. 080 107 165

Ketua Jurusan

Dr. Ir. Agus Suryanto, MS.  
NIP. 130 935 809

## RINGKASAN

**VENARITA DYAH AYUNINGTYAS. 0410423007-42. Pengaruh Panjang Batang atas dan Perbedaan Ukuran Diameter Batang terhadap Keberhasilan Teknik Sambung Celah Bibit Lengkeng (*Dimocarpus longan*). Dibawah bimbingan Ir. Lilik Setyabudi, MS. Ph. D dan Ir. YB. Suwasono Heddy, MS**

Lengkeng (*Dimocarpus longan*) merupakan buah yang sangat digemari oleh masyarakat, karena rasanya manis dengan aroma yang khas. Harga buah lengkeng cukup tinggi sehingga tanaman ini dapat dimanfaatkan untuk sumber penghasilan guna meningkatkan pendapatan petani. Bibit Unggul merupakan syarat utama untuk menunjang pengembangan tanaman lengkeng. Cara memperoleh bibit unggul tersebut dapat dilakukan dengan perbanyakan secara vegetatif seperti sambung, okulasi dan susuan. Pada dasarnya penyambungan tanaman lengkeng bertujuan memperbaiki mutu tanaman yaitu menghasilkan perakaran tanaman yang kuat, memperpanjang umur pohon, mempercepat awal produksi dan memperbaiki kualitas buah. Cara penyambungan yang dianggap cepat dan mudah adalah cara penyambungan model celah (Hartman and Kester, 1978). Setiap komoditas mempunyai karakter sendiri dalam hal perbanyakan bibit. Pada tanaman kedondong perbanyakan bibit yang baik adalah menggunakan batang atas yang muda, sedangkan pada tanaman jeruk menggunakan batang atas agak tua (Lasimin *et al.*, 2002). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mendapatkan tingkat keberhasilan panjang batang atas dan ukuran diameter batang yang paling tepat dalam perbanyakan sambung celah pada tanaman lengkeng (*Dimocarpus longan*). Hipotesis yang diajukan adalah batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan ukuran diameter batang bawah sama dengan batang atas menghasilkan persentase keberhasilan penyambungan yang paling tinggi pada bibit lengkeng.

Percobaan dilaksanakan di Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika yang terletak di jalan Raya Tlekung, Batu dengan ketinggian tempat  $\pm$  950 m dpl pada bulan Maret-Agustus 2008. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pisau okulasi, gunting pangkas, alat ukur. Bahan yang digunakan adalah batang atas pohon induk lengkeng varietas Sikep, batang bawah lengkeng varietas Diamond River, tali plastik, kantong plastik, media tanam dan polibag. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan kombinasi perlakuan pertama adalah panjang batang atas, yaitu A (batang atas 10 cm dari pucuk), B (batang atas 11-20 cm dari pucuk), dan C (batang atas 21-30 cm dari pucuk). Kedua adalah ukuran diameter batang, yaitu (a) diameter batang bawah = batang atas, (b) diameter batang bawah < batang atas, dan (c) diameter batang bawah > batang atas. Rancangan terdiri dari 9 kombinasi perlakuan dengan 4 kali ulangan dan setiap unit perlakuan 3 tanaman sehingga diperoleh 108 tanaman. Parameter yang diamati meliputi: saat munculnya tunas, persentase sambungan jadi (%), jumlah daun, panjang tunas, diameter batang atas, dan diameter batang bawah. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan statistika deskriptif dan korelasi. Data disajikan dalam bentuk Tabel, Grafik, Diagram dan Gambar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas menghasilkan presentase tertinggi (44,44 %)

dibanding dengan perlakuan yang lain dan menghasilkan jumlah daun tertinggi pada umur pengamatan 21 hari setelah sambung. Parameter saat muncul tunas, batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas menghasilkan tumbuh tunas tercepat (14 hari setelah sambung) karena daun dan pucuk pada batang atas dihilangkan dan antara batang bawah dengan batang atas sama besar sehingga pertumbuhan tunas dapat tumbuh lebih cepat. Penggunaan ukuran diameter batang bawah > batang atas menghasilkan pertambahan diameter tertinggi dibanding dengan perlakuan yang lain. Batang bawah mempengaruhi pertumbuhan batang atas dan batang atas juga berpengaruh terhadap batang bawah.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke-Hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul : ” Pengaruh Panjang Batang atas dan Perbedaan Diameter Batang terhadap Keberhasilan Teknik Sambung Celah Bibit Lengkeng (*Dimocarpus longan*)”. Skripsi merupakan syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Strata-1 di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya laporan ini, terutama kepada :

1. Ir. Lilik Setyabudi, MS. Ph. D., selaku dosen pembimbing pertama atas saran dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ir.YB. Suwasono Heddy, MS ., selaku dosen pembimbing kedua atas saran dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ir. Moch. Nawawi, MS., atas kesediaannya selaku dosen pembahas.
4. Ir. Agus Sugiyatno., selaku pembimbing lapang atas saran dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Ir. Agus Suryanto, MS., selaku ketua jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
6. Kedua orang tuaku dan saudara-saudaraku yang telah memberikan dukungan, kasih sayang dan doa.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan dan dorongan semangat dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini.

Akhirnya, penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Malang, Oktober 2008

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di kota Pacitan, Jawa Timur pada tanggal 10 November 1986 dari ayah yang bernama Sugiri dan ibu Sunarsih. Penulis adalah anak pertama dari dua bersaudara.

Pendidikan formal yang ditempuh oleh penulis ialah Taman Kanak - kanak Tunas Bhakti Nglaran, lulus pada Tahun 1992. Sekolah Dasar Negeri Nglaran II, lulus pada tahun 1997. Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) Negeri 1 Geneng, Ngawi lulus pada tahun 2001. Sekolah Menengah Umum (SMU) Negeri 2 Ngawi, lulus pada tahun 2004.

Pada tahun 2004 penulis melanjutkan pendidikan Strata satu (S1) Program Studi Hortikultura, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.



## DAFTAR ISI

<b>RINGKASAN</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Hipotesis .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Klasifikasi, Anatomi dan Morfologi Tanaman Lengkeng ( <i>Dimocarpus longan</i> ).....	4
2.2 Teknik Perbanyakan Tanaman Lengkeng .....	5
2.3 Penyambungan Tanaman Lengkeng .....	7
2.4 Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Perbanyakan Tanaman Lengkeng.....	9
2.5 Mekanisme Terjadinya Pertautan antara Batang Atas dan Batang Bawah .....	12
2.7 Daya Gabung antar Dua Tanaman pada Penyambungan .....	13
<b>III. BAHAN DAN METODE</b>	
3.1 Tempat dan Waktu .....	15
3.2 Alat dan Bahan .....	15
3.3 Metode.....	15
3.4 Pelaksanaan penelitian .....	17
3.5 Pengamatan .....	19
3.6 Analisa Data .....	21
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil.....	22
4.2 Pembahasan .....	30
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>42</b>

**DAFTAR GAMBAR**

No.		Halaman
1.	Teknik Sambung Celah.....	8
2.	Denah Petak Percobaan.....	16
3.	Macam-macam Batang atas.....	19
4.	Diagram Rata-rata Pertambahan Diameter Batang Atas.....	26
5.	Diagram Rata-rata Pertambahan Diameter Batang Bawah.....	27
6.	Pertautan antara Batang Bawah (BB) dan Batang Atas (BA).....	28
7.	Sambungan yang Jadi pada umur 14 hari setelah sambung.....	29
8.	Diagram Presentase Keberhasilan Penyambungan.....	30
9.	Grafik Jumlah Daun pada Berbagai Perlakuan Penyambungan.....	34
10.	Grafik Hubungan Pertambahan Diameter Batang Bawah Dengan Batang Atas.....	36
11.	Batang atas Varietas Sikep.....	48
12.	Macam-macam Batang atas.....	48
13.	Batang Bawah Varietas Diamond river.....	48



## DAFTAR TABEL

No.		Halaman
1.	Rata-rata Presentase Keberhasilan Sambung Celah pada Berbagai Perlakuan Penyambungan .....	22
2.	Rata-rata Saat Muncul Tunas pada Berbagai Perlakuan Penyambungan (hss).....	23
3.	Rata-rata Jumlah Daun pada Berbagai Perlakuan Penyambungan pada Umur Pengamatan 7-91 Hss.....	24
4.	Rata-rata Panjang Tunas pada Berbagai Perlakuan Penyambungan pada Umur Pengamatan 7-91 Hss.....	25
5.	Data Presentase Keberhasilan Sambung Celah .....	43
6.	Data Pengamatan Saat Muncul Tunas pada Berbagai Perlakuan Penyambungan .....	43
7.	Data Pengamatan Rata-rata Jumlah Daun (helai) pada Berbagai Perlakuan Penyambungan .....	44
8.	Data Pengamatan Rata-rata Panjang Tunas pada Berbagai Perlakuan Penyambungan .....	45
9.	Data Pengamatan Diameter Batang Atas pada Berbagai Perlakuan Penyambungan pada Awal Pengamatan.....	46
10.	Data Pengamatan Diameter Batang Atas pada Berbagai Perlakuan Penyambungan pada Akhir Pengamatan.....	46
11.	Data Pengamatan Diameter Batang Bawah pada Berbagai Perlakuan Penyambungan pada Awal Pengamatan.....	47
12.	Data Pengamatan Diameter Batang Atas pada Berbagai Perlakuan Penyambungan pada Akhir Pengamatan.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Denah Percobaan.....	42
2. Data Deskriptif .....	43
3. Jenis Batang Atas dan Batang Bawah .....	48
4. Teknik Sambung Celah .....	49
5. Hasil Perlakuan Panjang Batang atas dan Diameter Batang pada Keberhasilan Sambung Celah .....	50
6. Rincian Perhitungan Analisa Usaha Sambung Celah Bibit Lengkeng.....	51
7. Data Klimatologi .....	52



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Lengkeng (*Dimocarpus longan*) merupakan buah yang sangat digemari oleh masyarakat, karena rasanya manis dengan aroma yang khas. Harga buah lengkeng cukup tinggi sehingga tanaman ini dapat dimanfaatkan untuk sumber penghasilan guna meningkatkan pendapatan petani. Tanaman ini berasal dari daerah Cina Selatan yang beriklim subtropis dan dapat berkembang dengan baik di daerah tropis seperti Indonesia. Lengkeng tumbuh baik di daerah dengan ketinggian tempat antara 300 sampai 950 m dpl (Anonymous, 2007).

Pembudidayaan lengkeng masih terbatas sebagai tanaman pekarangan, belum banyak orang membudidayakan dalam skala kebun sehingga populasi tanaman lengkeng masih sedikit. Mengingat kondisi lingkungan Indonesia yang sangat potensial maka pengembangan lengkeng secara besar-besaran sangat memungkinkan. Untuk mendukung ke arah pengembangan lengkeng, penyediaan bibit lengkeng yang bermutu, unggul dan dalam jumlah yang memadai sangat diperlukan. Bibit unggul merupakan syarat utama untuk menunjang pengembangan tanaman lengkeng. Cara memperoleh bibit unggul tersebut dapat dilakukan dengan perbanyakan secara vegetatif seperti sambung, okulasi, cangkok dan susuan.

Tanaman lengkeng dapat diperbanyak secara generatif (biji) dan vegetatif baik secara okulasi, penyambungan, cangkok dan susuan. Perbanyakan dengan biji akan menghasilkan pohon yang kuat, tetapi tidak mempunyai sifat seperti pohon induknya dan biasanya baru berbuah setelah jangka waktu yang cukup lama (di atas 5 tahun). Perbanyakan dengan vegetatif mempunyai ciri khusus yaitu hasil selalu sama dengan sifat induknya dan masa remajanya lebih pendek sehingga lebih cepat berbuah.

Penyambungan tanaman lengkeng bertujuan memperbaiki mutu tanaman yaitu menghasilkan perakaran tanaman yang kuat, memperpanjang umur pohon, mempercepat awal produksi dan memperbaiki kualitas buah. Cara penyambungan yang dianggap cepat dan mudah adalah cara penyambungan model celah (Hartman *et al.*, 1978). Sambung celah dapat menghasilkan bibit yang lebih banyak dan berkualitas serta lebih menghemat biaya, tenaga dan bahan dibanding

dengan cara lain. Penyambungan sebaiknya dilaksanakan pada musim kemarau untuk menghindari kelembaban tinggi selama musim hujan (Supriyanto dan Setiono, 2000). Untuk memperoleh bibit sambungan yang bermutu diperlukan batang bawah dan batang atas yang kompatibel dan dapat membentuk bidang sambungan yang sempurna.

Batang atas yang digunakan untuk penyambungan yaitu pada saat pertumbuhan aktif. Dalam memenuhi jumlah batang atas yang sangat banyak maka digunakan macam panjang batang atas yang berbeda yaitu dalam satu batang atas diambil batang atas bagian pucuk, tengah dan bawah. Pemanfaatan tersebut memungkinkan petani dapat memperbesar jumlah produksi dan menghemat biaya. Perbanyakkan melalui sambung celah ini diharapkan dapat dikembangkan dan digunakan sebagai alternatif perbanyakkan lengkung yang sudah ada. Dengan demikian waktu pelaksanaan penyambungan menjadi lebih luas dan peluang ketersediaan bahan batang atas menjadi lebih besar.

Berdasarkan hasil penelitian Supriyanto *et al.* (1997) menunjukkan bahwa pada perbanyakkan sambung celah tanaman lengkung sangat dipengaruhi oleh semaian batang bawah yang berumur 12 bulan pada waktu penyambungan. Penyambungan juga dipengaruhi oleh perkembangan kambium. Batang bawah yang berukuran kecil, kambiumnya masih sedikit sehingga keberhasilannya rendah sedangkan batang bawah yang berukuran besar, jaringan kayunya sulit untuk disambung.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mendapatkan tingkat keberhasilan panjang batang atas dan ukuran diameter batang yang paling

tepat dalam memperbanyak sambung celah pada tanaman lengkung (*Dimocarpus longan*).

### 1.3 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan adalah batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan ukuran diameter batang bawah sama dengan batang atas menghasilkan persentase keberhasilan penyambungan yang paling tinggi pada bibit lengkung.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi, Anatomi dan Morfologi Tanaman Lengkeng (*Dimocarpus longan*)

Lengkeng termasuk famili *Sapindaceae* merupakan tanaman keras yang berasal dari dataran rendah Asia (China, Vietnam, Thailand). Kerabat dekat tanaman lengkung banyak dikenal sebagai tanaman komersial, seperti rambutan (*Niphelium lappaceum* L.), kapulasan (*N. Mutabile* BI.), dan leci (*N. Litchi* Camb.). Di Indonesia tanaman lengkung tumbuh di atas 600 mdpl, seperti di Kabupaten Magelang, Temanggung, Salatiga, Malang dan Batu. Jenis lengkung yang digemari masyarakat buahnya besar, biji kecil, daging buah tebal (Anonymous, 2007). Klasifikasi tanaman lengkung adalah sebagai berikut (Rahmat, 2003):

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledone
Ordo	: Sapindales
Famili	: Sapindaceae
Genus	: <i>Dimocarpus</i>
Spesies	: <i>Dimocarpus longan</i>

Tanaman lengkung merupakan tanaman yang dapat hidup sampai lebih dari 50 tahun. Batang tanaman berkayu keras dan tinggi pohon mencapai lebih dari 15 meter. Memiliki banyak percabangan dan membentuk tajuk yang rimbun seperti payung. Kulit batang agak tebal dan berwarna hijau sampai kecoklatan. Buah lengkung yang baik, bagian di sekitar tangkai buah agak berlekuk dalam, kulitnya licin halus berwarna kuning coklat. Buah lengkung berbentuk bulat bundar, kulit buah tipis dan berwarna hijau kecoklatan sampai dengan coklat. Daging buah tebal, berwarna putih bening, beraroma harum dan berasa manis. Biji berbentuk bulat kecil dan berwarna hitam (Anonymous, 2005).

Dijelaskan oleh Rahardja (1983) daun lengkung berupa daun majemuk, tiap tangkai memiliki 2 sampai 4 pasang helai daun. Permukaan atas daun berwarna hijau tua, bagian bawahnya berwarna lebih muda. Lembaran daun

sedikit kaku dan tebal. Bentuk daun bulat telur dengan ujung hampir meruncing. Pucuk-pucuk daun dari tunas muda, berwarna coklat kekuningan.

Bunga lengkung berwarna putih kekuningan, tersusun dalam bentuk malai di ujung ranting. Bagian-bagian bunga berbilangan lima. Ukuran bunga kecil sehingga pengamatan bagian-bagiannya memerlukan kaca pembesar. Karena bunganya berbentuk malai, buah lengkung berupa untaian. Sepotong ranting kecil dapat berisi sampai lebih dari 10 buah. Lengkung berbunga sekitar bulan Agustus dan September. Musim buah sekitar bulan Januari dan Februari. Namun terdapat juga lengkung yang berbuah diluar musim (Rahardja, 1983).

Tanaman lengkung dapat ditanam dengan hasil baik pada daerah pegunungan maupun dataran rendah. Tanah yang sesuai untuk pertumbuhan lengkung adalah tanah yang mampu memegang air. Pengamatan tanah dilapang telah menunjukkan bahwa jenis tanah latosol coklat cocok untuk tumbuh dan berkembangnya tanaman lengkung (Hudi, 1991).

Lengkung varietas Diamond River berasal dari Cina dan sekarang dikembangkan di Thailand, Malaysia, dan Indonesia disukai oleh petani setempat, karena berumur genjah dan cocok untuk daerah tropis. Varietas ini produktivitasnya cukup tinggi, yaitu pada umur dua tahun berproduksi 10-20 kg/tahun dan pada umur tiga tahun berproduksi 70 kg/tahun di Semarang dan buahnya berkualitas baik, dengan warna kulit coklat dan halus, diameter buah 2,0-2,5 cm, berdaging tebal dan berbiji kecil. Lengkung varietas Diamond River digemari oleh sebagian besar masyarakat karena rasa buah manis. Biji lengkung tersebut hanya dibiarkan saja sehingga belum banyak yang memanfaatkan bijinya sebagai bibit. Bibit asal biji tersebut sangat penting untuk cikal bakal penyambungan, yaitu dijadikan batang bawah (Anonymous, 2005).

## **2.2 Teknik Perbanyak Tanaman lengkung**

### **2.2.1 Perbanyak Generatif**

Sebagai tumbuhan berkeping dua, lengkung termasuk jenis tanaman yang sekaligus dapat dikembangkan secara generatif dan vegetatif. Perbanyak secara generatif yaitu dari biji. Perbanyak tanaman dengan penyemaian biji merupakan cara paling mudah dan cepat memperoleh hasil penangkaran dalam

jumlah banyak (Ridwan, 2006). Perbanyakkan melalui biji juga dapat digunakan untuk mencari variasi sifat baru melalui penyerbukan silang. Namun tanaman hasil perbanyakkan biji baru berbuah setelah umur 6 sampai 8 tahun (Rahardja, 1983).

Sunanto (1990) menambahkan bahwa pembiakan dengan biji mempunyai banyak keuntungan, antara lain: murah dan mudah penyimpanannya untuk jangka waktu yang lama. Biji yang disimpan dalam keadaan kering dan dingin, tetap mempunyai daya hidup (viabilitas). pembiakan secara generatif (biji) berguna untuk memulai suatu tanaman yang bebas penyakit terutama penyakit virus, sebab kebanyakan penyakit virus ditularkan lewat biji. Tanaman lengkeng yang berasal dari biji pada umumnya mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- 1.) Pohonnya kuat, karena mempunyai susunan akar yang baik
- 2.) Umurnya panjang, walaupun tanaman tersebut lambat berbunga
- 3.) Sering terjadi perubahan (penyimpangan) dari sifat induknya, karena adanya penyerbukan silang.

### **2.2.2 Perbanyakkan Vegetatif**

Pengembangan tanaman lengkeng dapat dilakukan dengan cara vegetatif. Perbanyakkan dengan cara vegetatif mempunyai tujuan yaitu untuk mendapatkan tanaman yang serupa dengan sifat-sifat induknya, agar lebih cepat berbuah dan untuk mendapatkan tanaman yang pendek (Sunanto, 1990).

Perbanyakkan vegetatif pada lengkeng dilakukan dengan cara cangkok, susuan, okulasi, dan sambungan. Pencangkokan ialah mengusahakan perakaran dari suatu cabang tanaman tanpa memotong cabang tersebut dari pohon induknya. Pada sistem penyusuan, ukuran batang bawah dan batang atas harus sama besar. Perbanyakkan dengan cara okulasi sulit dilaksanakan karena kulit batang lengkeng relatif tipis dan kering, mata tunas pada batang yang diinginkan sedikit sehingga umumnya tidak dilakukan untuk perbanyakkan tanaman lengkeng. Sementara ini pilihan yang paling banyak untuk penangkaran tanaman lengkeng adalah perbanyakkan dengan cara sambung dan pencangkokan yang dapat menghasilkan bibit pohon yang memiliki sifat-sifat sama dengan pohon induknya (Ridwan, 2006). Ditambahkan oleh Sugondo (1993), ciri pohon induk yang baik adalah

berbuah lebat, ukuran buah besar-besar, warna kulit kuning cerah, ukuran biji kecil, daging buah tebal dan bening, rasa buah manis serta paling penting bisa berbuah setiap tahun.

## **2.3 Penyambungan Tanaman Lengkeng**

### **2.3.1 Pengertian Penyambungan**

Penyambungan atau grafting adalah penggabungan antara dua jenis tanaman yang satu bertindak sebagai penerima disebut batang atas dan yang lain bertindak sebagai pendukung atau donor yang disebut batang bawah (Sunarjono, 2003). Wudianto (2000) menjelaskan bahwa penyambungan adalah penggabungan antara batang bawah dan batang atas dari tanaman yang berbeda, sehingga terbentuk kesatuan. Kombinasi ini akan terus tumbuh membentuk tanaman baru.

### **2.3.2 Pengertian Sambung Celah (*Cleft grafting*)**

Sambung celah ialah cara sambung yang paling mudah dilakukan sehingga cara ini umum digunakan oleh penangkar bibit, terutama bibit tanaman buah-buahan. Ukuran diameter batang bawah dan batang atas tidak perlu sama. Apabila ukuran batang atas lebih kecil, yang perlu diperhatikan ialah salah satu sisi kambium kedua jenis tanaman tersebut harus saling bersentuhan (Ashari, 1995).

Rahardja (1983) menambahkan pada penyambungan, yang dipindahtanamkan adalah potongan ranting. Sebagai batang bawah, dipakai tanaman asal biji. Ranting yang dipindahtanamkan adalah yang sama besar ukurannya dengan batang bawah. Setelah disambung bekas sambungan diikat dan dikuatkan dengan kayu penguat, bekas sambungan diamankan dari air hujan memakai plastik kedap air. Sugondo (2003) menambahkan bahwa penyambungan harus dilakukan dengan cepat, karena kambium lengkung cepat mengering. Menyambung lengkung lebih sulit dibandingkan tanaman lain sehingga membutuhkan ketrampilan dan ketelitian yang cukup tinggi.

### **2.3.3 Teknik Sambung Celah**

Dijelaskan oleh Lasimin (2002), teknik sambung celah antara lain ialah batang bawah dipotong pada ketinggian 15 cm dari pangkal batang. Pada ujung potongan batang bawah tersebut dibelah vertikal ke bawah di tengah-tengahnya sepanjang sekitar 2 cm sehingga menjadi dua bagian yang sama besar. Pangkal batang atas calon batang atas disayat sebelah kiri dan kanan sepanjang 2 cm sehingga menyerupai huruf V. Pangkal batang atas yang telah disayat dimasukkan ke dalam celah ujung batang bawah yang dibelah tadi dengan hati-hati sehingga bekas sayatannya tertutup oleh belahan batang bawah. Sambungan kemudian diikat dengan tali dan segera disungkup dengan kantong plastik transparan, ujung kantong plastik sungkup diikat di bawah bidang penyambungan. Penyungkupan dimaksudkan untuk mengurangi penguapan dan menjaga agar lingkungan di dalam kantong sungkup cukup lembab (Gambar 1).



Gambar 1. Teknik sambung celah: a) Batang atas yang telah disayat pangkalnya, b) Batang bawah dibelah dengan celah pada ujungnya, c) Batang atas dimasukkan ke batang bawah, d) Sambungan diikat dengan tali plastik, dan e) Bibit yang telah disambung disungkup dengan kantong plastik.

## 2.4 Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Perbanyakan Tanaman Lengkeng

### 2.2.1 Morfologi Tanaman

Tanaman lengkeng memiliki karakter yang agak sulit untuk diperbanyak secara vegetatif, karena jaringan kulitnya sangat tipis. Penyambungan lengkeng memerlukan ketrampilan latihan berulang-ulang untuk mencapai keberhasilan yang tinggi (Hartoyo, 2004).

Batang bawah, menurut Prastowo *et al.* (2006) yang dapat digunakan untuk sambungan ialah:

- a. Dapat menggunakan biji asalan atau "sapuan" untuk menghasilkan batang bawah.
- b. Mempunyai batang yang kuat dan kokoh.
- c. Dalam keadaan yang optimum (tingkat kesuburannya baik), kambiumnya aktif, sehingga memudahkan dalam pengupasan dan proses merekatnya mata tempel ke batang bawah.
- d. Mempunyai daya adaptasi seluas mungkin, artinya tanaman itu kompatibel dengan berbagai varietas. Bahkan bila perlu juga kompatibel dengan berbagai jenis dalam satu genus, yang dimaksud kompatibel disini adalah kemampuan dua tanaman untuk membentuk sambungan (*buding* atau *grafting*) dengan baik dan sambungan dua tanaman ini mampu tumbuh dengan baik.

Untuk syarat batang atas yang dapat digunakan untuk sambungan, menurut Prastowo *et al.* (2006) adalah:

- a. Batang atas atau batang atas yang akan disambungkan pada batang bawah diambil dari pohon induk yang sehat dan tidak terserang hama dan penyakit.
- b. Batang atas yang akan diambil sebaiknya dalam keadaan dorman (istirahat) pucuknya serta tidak terlalu tua dan juga tidak terlalu muda (setengah berkayu).
- c. Panjangnya kurang lebih 10 cm dari ujung pucuk, dengan diameter sedikit lebih kecil atau sama besar dengan diameter batang bawahnya.

- d. Batang atas dalam keadaan dorman ini bila dipijat dengan dua jari tangan akan terasa padat tetapi dengan mudah bisa dipotong dengan pisau silet. Selain itu bila dilengkungkan keadaannya tidak lentur tetapi sudah cukup tegar. Batang atas sebaiknya dipilih dari bagian cabang yang terkena sinar matahari penuh (tidak ternaungi) sehingga memungkinkan cabang memiliki mata tunas yang tumbuh sehat dan subur.
- e. Bila pada waktunya pengambilan batang atas, keadaan pucuknya sedang tumbuh tunas baru (trubus) atau sedang berdaun muda, maka bagian pucuk muda ini dibuang dan bagian pangkalnya sepanjang 5-10 cm dapat digunakan sebagai batang atas.

### 2.2.2 Fisiologi Tanaman

Pekerjaan sambungan dilakukan pada saat kedua tanaman tersebut sedang berada dalam kondisi fisiologis yang tepat. Batang bawah yang disambung cukup berkayu dan dalam kondisi vegetatif yang bagus, ditandai dengan keluarnya tunas muda. Pada batang atas juga yang dalam masa vegetatif bagus, tunas tidak terlalu muda atau masih kemerahan (Anonymous, 2005).

Sugiyatno (1995), menjelaskan bahwa beberapa jenis tanaman akan mengalami kesulitan apabila disambung dengan tanaman yang lain. Jenis tanaman dan keadaan fisiologi tanaman sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pembentukan kalus. Misalnya daunnya menguning, kelayuan pucuk, gejala seperti ini sudah tidak cocok untuk disambung.

### 2.2.3 Lingkungan

#### a. Ketrampilan Manusia

Tanaman lengkung yang disambung harus ada kesesuaian antara diameter batang atas dan batang bawah agar sambungan yang dihasilkan rapi dan baik. Selain itu, cara pemotongan bentuk V sebaiknya tidak dilakukan berkali-kali karena akan menghasilkan potongan yang tidak halus. Ketrampilan dan keahlian dari pelaksana sangat berperan dalam keberhasilan penyambungan (Anonymous, 2006). Sugiarto (1998), menambahkan bahwa ketangkasan dalam penyambungan berpengaruh pada bentuk irisan dipermukaan batang atau sayatan.

#### b. Iklim

Temperatur yang dibutuhkan pada waktu penyambungan berkisar antar  $27,2^{\circ}\text{C}$ - $32,2^{\circ}\text{C}$ . Di luar kisaran tersebut pembentukan kalus akan terhambat dan dapat merusak atau mematikan sel-sel sambungan. Temperatur optimum untuk penyambungan antara  $25^{\circ}\text{C}$ - $30^{\circ}\text{C}$  dengan kelembaban minimal 70% (Sugiyatno, 1995). Temperatur optimum untuk penyambungan adalah antara  $25^{\circ}\text{C}$ - $30^{\circ}\text{C}$  apabila kelembaban rendah akan terjadi kekeringan dan menghalangi pembentukan kalus, karena sel-sel pada sambungan batang banyak yang mati. Kelembaban ruangan pembibitan yang dipertahankan diatas 70% sangat membantu dalam peningkatan keberhasilan sambungan (Sugiarto,1998).

#### c. Waktu Penyambungan

Sinar matahari yang kurang akan memperlambat pertumbuhan tanaman lengkung karena enzim-enzim yang digunakan untuk fotosintesis tidak bekerja secara maksimal karena berada dalam suhu dan kelembaban yang rendah. Jika tanaman lengkung yang disambung dihadapkan pada sinar matahari yang berlebih juga tidak baik, karena akan mempercepat laju transpirasi yang dapat menyebabkan tanaman itu mati. Cahaya matahari juga berpengaruh pada waktu penyambungan. Cahaya yang terlalu kuat akan mempengaruhi daya tahan batang atas yang disambungkan terhadap kekeringan. Oleh karena itu sebaiknya penyambungan dilakukan pada pagi hari atau sore hari (Sugiarto, 1998). Waktu penyambungan sebaiknya dilakukan pada waktu musim kemarau sebab batang sedang aktif mengalami pertumbuhan serta batang atas yang tersedia umurnya cukup masak, selain itu untuk menghindari kerusakan akibat curah hujan. Jika musim hujan, penyambungan dikurangi karena kelembapan yang tinggi menyebabkan tingkat keberhasilan yang sangat rendah. Kecuali jika tersedia ruangan missroom atau kedap udara (Sugiyatno, 1995).

#### d. Penggunaan alat

Kebersihan alat-alat dan pisau yang digunakan harus steril untuk memotong batang yang akan disambung supaya nantinya batang tidak membusuk

sehingga dapat menghindari virus dan penyakit yang menyerang sambungan batang (Anonymous, 2007). Pengikatan sekaligus pembungkusan daerah sambungan dengan tali plastik lunak sangat cocok pada daerah sambungan (Ashari, 1995).

## **2.5 Mekanisme Terjadinya Pertautan antara Batang Atas dan Batang Bawah**

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 (Barus, 2003).

Batang bawah lebih berperan dalam membentuk kalus. Pembentukan kalus sangat dipengaruhi oleh umur tanaman. Mekanisme terjadinya proses pertautan antara batang atas dan batang bawah adalah sebagai berikut:

- (1) lapisan kambium masing-masing sel tanaman baik batang atas dan batang bawah membentuk jaringan kalus berupa sel-sel parenkim
- (2) sel-sel parenkim dari batang bawah dan batang atas masing-masing saling kontak, menyatu dan selanjutnya membaaur
- (3) sel-sel parenkim yang terbentuk akan terdiferensiasi membentuk kambium sebagai lanjutan dari lapisan kambium batang atas dan batang bawah yang lama
- (4) dari lapisan kambium akan terbentuk jaringan pembuluh sehingga proses translokasi hara dari batang bawah ke batang atas dan sebaliknya untuk hasil fotosintesis dapat berlangsung kembali (Hartmann *et al.*, 1978).

## **2.6 Daya Gabung antar Dua Tanaman pada Penyambungan**

Terjadinya kecocokan atau ketidakcocokan antara batang atas dan batang bawah tanaman yang disambung merupakan hal yang sangat penting karena berhubungan dengan kelangsungan hidup tanaman dan produksi dari tanaman. Baik secara kualitas maupun kuantitas. Hartmann *et al.* (1978) menyatakan bahwa

gejala-gejala ketidakcocokan pada tanaman yang disambung dapat dilihat dari beberapa hal berikut:

1. Terjadi kegagalan membentuk penyatuan sambungan dalam persentase yang tinggi.
2. Daun menguning pada akhir masa pertumbuhan, penurunan pertumbuhan, dan kelayuan pucuk.
3. Mati muda pada bibit sambungan
4. Terjadi perbedaan yang menyolok antara pertumbuhan batang atas dan pertumbuhan batang bawah.
5. Terjadinya pembengkakan di bawah atau di atas bagian yang disambung
6. Terjadinya retakan pada bagian tanaman yang disambung.

Ketidakcocokan pada penyambungan dapat bersifat lokal, yaitu terjadi pada bagian yang disambung. Biasanya hal ini dapat diatasi dengan cara interstock (penggunaan batang sisipan) yang mempunyai daya gabung yang baik dengan batang atas dan batang bawah. Ketidakcocokan lain yaitu yang bersifat translokasi, yaitu dapat berupa ketidakmampuan zat-zat untuk melintasi bagian penyambungan atau adanya aliran zat yang bersifat toksin dari salah satu bagian tanaman terhadap bagian lainnya. Keberhasilan penyambungan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Beberapa diantaranya adalah hubungan kekerabatan antara batang atas dan batang bawah, spesies tanaman, cara penyambungan, faktor lingkungan dan serangan hama serta penyakit (Hartmann *et al.*, 1978).

### III. BAHAN DAN METODE

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Percobaan dilaksanakan di Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika yang terletak di Jln. Raya Tlekung, Batu Jawa Timur dengan ketinggian tempat  $\pm 950$  m dpl. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga Agustus 2008.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan antara lain pisau okulasi, gunting pangkas, jangka sorong, penggaris, alat tulis, kamera. Bahan yang digunakan adalah batang atas pohon induk lengkeng varietas Sikep, batang bawah lengkeng varietas Diamond River, tali plastik, kantong plastik, media polibag, pestisida, pupuk NPK.

#### 3.3. Metode

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan kombinasi perlakuan pertama adalah panjang batang atas, yaitu A (batang atas 10 cm dari pucuk), B (batang atas 11-20 cm dari pucuk), dan C (batang atas 21-30 cm dari pucuk). Perlakuan kedua adalah ukuran diameter batang, yaitu (a) ukuran diameter batang bawah = batang atas (0,64-0,70 cm), (b) ukuran diameter batang bawah < batang atas (0,58-0,62 cm), dan (c) ukuran diameter batang bawah > batang atas (0,72-0,84 cm). Rancangan terdiri dari 9 kombinasi perlakuan dengan 4 kali ulangan dan setiap unit perlakuan 3 tanaman sehingga diperoleh 108 tanaman. Kombinasi perlakuannya adalah sebagai berikut:

Aa = batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas.

Ab = batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah < batang atas.

Ac = batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas.

Ba = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas.

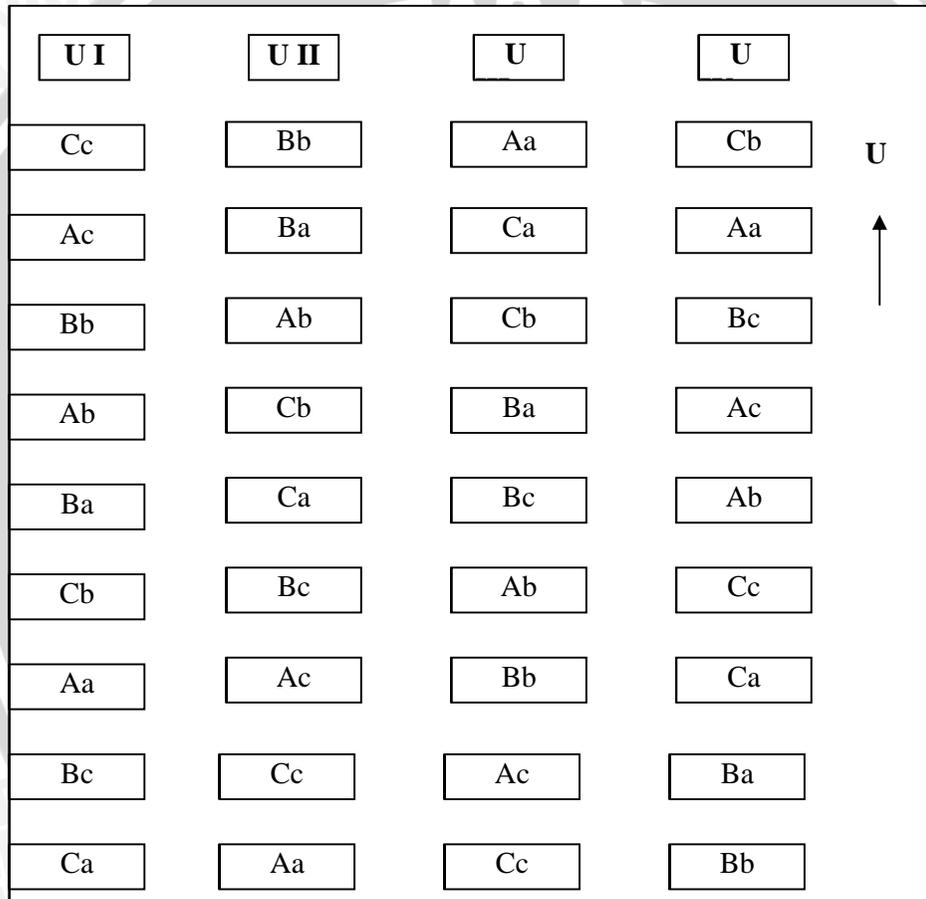
Bb = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah < batang atas.

Bc = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas.

Ca = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas.

Cb = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah < batang atas.

Cc = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas.



Gambar 2. Denah Petak Percobaan

Keterangan:

Letak dan jumlah pot tanaman tiap satu-satuan percobaan



### 3.4 Pelaksanaan Percobaan

#### **a. Penyediaan Batang Bawah**

Tanaman lengkung yang dijadikan sebagai batang bawah diperoleh dari biji. Bibit dari biji diperoleh dengan cara memilih biji yang berkualitas baik seperti biji yang didapatkan dari buah lengkung yang telah masak dan tua dari pohonnya, ukuran biji sebaiknya seragam. Bibit batang bawah yang ada di media pembibitan dapat di pindah ke polybag setelah memiliki 4-5 helai daun. Polybag yang digunakan berukuran 10 cm x 15 cm, kemudian diisi media tanah dan sekam dengan perbandingan 2 : 1. Batang bawah yang akan digunakan yaitu varietas Diamond River dan berumur 12 bulan. Bentuk tajuk kelengkeng Diamond River kompak dan rimbun, percabangan lebih mudah terbentuk, daunnya berwarna hijau cerah, lebar dan tepi bergelombang, tanaman ini memiliki sosok yang cenderung melebar ke samping daripada tumbuh ke atas. Sementara itu, daging buahnya relatif tebal dan berair saat dikupas. Umur berbuah genjah, bibit dari perbanyakan vegetatif dapat berbuah saat umur 1 tahun.

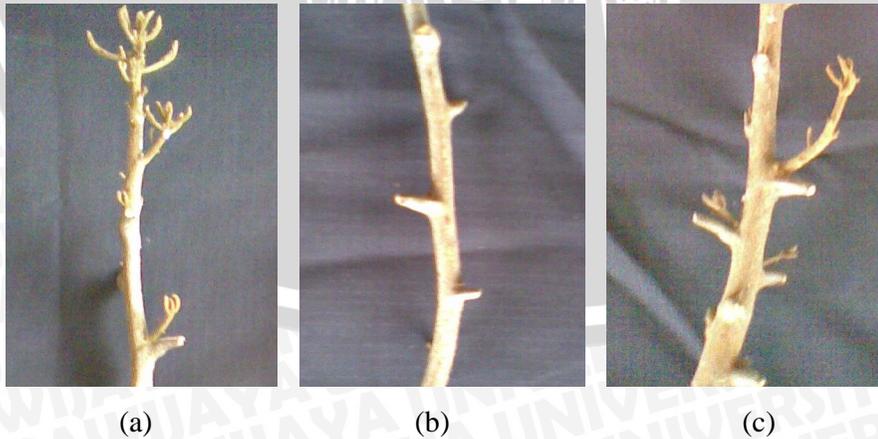
#### **b. Penyediaan Batang Atas**

Batang atas yang digunakan berasal dari pohon induk varietas Sikep dan berumur 20 tahun. Batang atas yang digunakan mempunyai cabang pohon yang kuat dan pertumbuhan normal.

#### **c. Pelaksanaan Teknik Sambung Celah:**

Langkah sambung celah yang telah dilakukan pada penelitian (Lampiran 4) yaitu batang bawah varietas Diamond River dipilih dengan kriteria pertumbuhan seragam dan dikelompokkan sesuai perlakuan berdiameter kecil, sedang dan besar. Batang atas dipilih dari induk tanaman yang sehat, berasal dari satu pohon, dan merupakan induk koleksi perbanyakan vegetatif lengkung Balitjestro. Untuk meningkatkan kualitas batang atas maka tanaman induk dipupuk dengan pupuk NPK sebanyak 3 kg/pohon, satu bulan sebelum pelaksanaan percobaan. Sebelum disambungkan, daun yang ada pada batang bawah dan batang atas tunas pucuk dirompes sampai habis. Perompesan daun ini bertujuan untuk mengurangi transpirasi dan mempercepat proses metabolisme pada batang karena pengolahan unsur-unsur hara pada tanaman tidak perlu diolah pada daun sehingga sambungan

antara batang atas dan batang bawah lebih cepat menjadi satu. Batang atas dipotong sesuai dengan perlakuan (10 cm dari pucuk, 11-20 cm dari pucuk, 21-30 cm dari pucuk dalam satu batang) (Gambar 3) dan diiris dengan sayatan yang membentuk baji dengan kedua sisi yang sama. Batang bawah dipotong dengan panjang batang bawah 10-15 cm di atas permukaan tanah, dan dibelah di bagian atasnya selebar 2 –3 cm membentuk huruf V. Batang atas dimasukkan ke dalam belahan batang bawah. Dalam penyambungan ini diusahakan salah satu sisi sayatan batang atas rapat dengan batang bawah. Proses penyambungan ini dilakukan dengan cepat karena lengkung memiliki kambium yang sedikit sehingga cepat kering, dan penyambungan akan mengalami kegagalan. Setelah batang atas dan batang bawah disambungkan kemudian batang atas disemprot dengan pestisida agar terhindar dari virus dan penyakit. Sambungan diikat dengan plastik. Pengikatan dilakukan dari bawah ke atas untuk mengurangi resiko masuknya air ke dalam sambungan. Air yang masuk ke dalam sambungan akan menyebabkan pembusukan batang. Setelah diikat hasil sambungan disungkup dengan menggunakan plastik bening untuk mempermudah pengamatan. Tujuan dari penyungkupan adalah untuk mengurangi transpirasi. Setelah disungkup kemudian plastik diikat ,diberi label dan disiram setiap hari. Kemudian sambungan diperiksa 2-4 minggu setelah penyambungan, bila batang atas masih segar maka sambungan dinyatakan berhasil. Pembungkus dan tali ikat dapat dibuka. Tunas akan tumbuh setelah 2-4 minggu.



Gambar 3. Macam-macam batang atas: (a) batang atas 10 cm dari pucuk; (b) batang atas 11-20 cm dari pucuk; (c) batang atas 21-30 cm dari pucuk

#### **d. Pemeliharaan Bibit Pasca Sambung Celah meliputi:**

##### **1. Penyiraman**

Penyiraman dilakukan sesuai dengan kondisi tanaman, tidak harus setiap hari. Alat yang digunakan adalah gembor. Diusahakan jangan sampai air menggenang dipermukaan media karena akan mengakibatkan terserang cendawan/ jamur. Untuk mencegah menggenangnya air maka diperlukan lubang kecil pada polibag sehingga kelebihan air akan berkurang dan akar akan tumbuh dengan baik.

##### **2. Pengendalian gulma**

Pengendalian gulma dilakukan sewaktu-waktu jika gulma terlihat.

##### **3. Pengendalian hama dan penyakit**

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan jika tanaman terganggu oleh hama atau penyakit yang dapat merusak bibit sambungan dan menggagalkan keberhasilan sambung celah. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara mekanis dan disemprot dengan propineb diaplikasikan setiap seminggu sekali.

### **3.5 Pengamatan**

Pengamatan tanaman dilakukan dengan mengamati keberhasilan penyambungan dan keberhasilan bibit jadi. Pengamatan keberhasilan penyambungan dilakukan dengan interval pengamatan 7 hari setelah sambung dimulai pada minggu kedua. Parameter yang diamati meliputi:

#### **a. Pengamatan Keberhasilan Penyambungan**

Pengamatan keberhasilan penyambungan meliputi:

1. Saat munculnya tunas (hari), dihitung berdasarkan waktu saat penyambungan sampai salah satu mata tunas pada batang atas pecah. Tunas hasil sambungan yang berwarna hijau yang menandakan bahwa tunas itu hidup.
2. Persentase keberhasilan penyambungan (%), dihitung dengan cara :

$$\frac{\text{Jumlah sambungan jadi}}{\text{Jumlah total sambungan}} \times 100\%$$

Pengamatan dilakukan pada hari terakhir yaitu pada sambungan jadi jumlah daunnya hampir sama dengan jumlah daun tanaman saat belum dilakukan penyambungan.

3. Jumlah daun (helai), dihitung jumlah daun yang telah membuka sempurna.
4. Panjang tunas (cm), dihitung panjang tunas yang tumbuh pada batang atas dengan kriteria panjang tunas telah mencapai minimal 0,1 cm.
5. Diameter batang atas (cm), diukur 3 cm diatas bidang sambungan diamati pada waktu awal dan akhir sambung.
6. Diameter batang bawah (cm), diukur 3 cm dibawah bidang sambungan diamati pada waktu awal dan akhir sambung.

#### b. Pengamatan Keberhasilan Bibit Jadi

Keberhasilan bibit jadi diamati secara destruktif yaitu pengamatan anatomi pertautan jaringan antara batang atas dan batang bawah pada umur 91 hari setelah sambung. Pengamatan dilakukan pada sambungan yang gagal, dan sambungan yang hidup. Hal ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pertautan sambungan antara bibit jadi dengan bibit yang gagal disambung. Pengamatan dilakukan dengan membuat irisan tipis pada bagian yang akan diamati. Irisan dilakukan dengan mikrotom sliding (ketebalan 4-6 micron), ditempelkan pada slide. Kemudian dicat dengan safranin selama 3-5 detik (sesuai yang dibutuhkan), ditetesi dengan glycerin dan ditutup dengan perekat kutex. Selanjutnya diamati menggunakan mikroskop digital perbesaran 100x.

### 3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan statistika deskriptif dan korelasi. Data disajikan dalam bentuk Tabel, Grafik, Diagram dan Gambar.

# UNIVERSITAS BRAWIJAYA



This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

Data pengamatan yang diperoleh disajikan dengan analisis statistika deskriptif menggunakan standar deviasi yaitu ukuran keragaman terbaik yang dimiliki (Lampiran 1).

#### 4.1.1 Presentase Keberhasilan Penyambungan

Panjang batang atas dan diameter batang yang digunakan untuk sambung celah berpengaruh terhadap persentase keberhasilan penyambungan. Nilai rata-rata presentase keberhasilan sambung celah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Presentase Keberhasilan Sambung Celah pada Berbagai Perlakuan Penyambungan pada Umur Pengamatan 91 Hss.

Perlakuan penyambungan	%
batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas	33.33%
batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah < batang atas	gagal
batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas	gagal
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas	33.33%
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah < batang atas	gagal
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas	33.33%
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas	44.44%
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah < batang atas	gagal
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas	33.33%

Tabel 1 menunjukkan bahwa keberhasilan penyambungan dengan menggunakan batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas mencapai 44,44 %, lebih tinggi dibandingkan dengan yang menggunakan batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas (33,33 %); batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas (33,33%); batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas (33,33%) dan batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas (33,33 %).

#### 4.1.2 Saat Muncul Tunas

Tabel 2. Rata-rata Saat Muncul Tunas pada Berbagai Perlakuan Penyambungan (hss).

Perlakuan penyambungan	Hss
batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas	36.75
batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah < batang atas	gagal
batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas	gagal
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas	16.33
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah < batang atas	gagal
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas	25.67
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas	23.33
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah < batang atas	gagal
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas	19.25

Tabel 2 menunjukkan bahwa panjang batang atas dan diameter batang berpengaruh terhadap saat muncul tunas. Saat muncul tunas pada penyambungan menggunakan batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas lebih cepat (14 hari) dibandingkan dengan menggunakan batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas (21 hari); batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas (28 hari); batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas (28 hari) dan batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas (35 hari).

#### 4.1.3 Jumlah Daun

Panjang batang atas dan diameter batang berpengaruh terhadap jumlah daun. Rata-rata jumlah daun pada akhir pengamatan dengan perlakuan yang menggunakan batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas mencapai 98,33 helai; batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas (88,67 helai); batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas (72,67 helai); batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas (67,5 helai); dan batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas (49,5 helai) pada umur 63 hari setelah sambung baru muncul daun. Nilai rata-rata jumlah daun ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Daun pada Berbagai Perlakuan Penyambungan pada Umur Pengamatan 7-91 hss.

Perlakuan	Hari Setelah Sambung											
	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84

<b>Aa</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	33	32.5	49.5	49.5	49.5
<b>Ab</b>													
<b>Ac</b>													
<b>Ba</b>	0	0	12	36.5	77.5	56	67	75.33	75.33	77.67	95	95	98.33
<b>Bb</b>													
<b>Bc</b>	0	0	0	0	37	37	37	52.33	63.33	79.67	87.67	87	88.67
<b>Ca</b>	0	0	34.5	54	72	74	67.25	62.33	69.5	68	68	68	72.67
<b>Cb</b>													
<b>Cc</b>	0	0	6	12	30.33	43	58	47.5	46.5	46.5	46.5	56	67.5

Ket :

Aa = batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas

Ab = batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah < batang atas

Ac = batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas

Ba = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas

Bb = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah < batang atas

Bc = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas

Ca = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas

Cb = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah < batang atas

Cc = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas

Perlakuan yang mengalami dorman terjadi setelah 21 hss selanjutnya pada umur 49 hss mati. Perlakuan Ab; Ac; Bb; Cb gagal.

#### 4.1.4 Panjang Tunas

Panjang batang atas dan diameter batang berpengaruh terhadap panjang tunas. Pada akhir pengamatan dengan perlakuan batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas memberikan hasil panjang tunas yang lebih tinggi yaitu mencapai 1,67 cm; sedangkan perlakuan batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas lebih rendah 0,95 cm. Nilai rata-rata panjang tunas ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Panjang Tunas pada Berbagai Perlakuan Penyambungan pada Umur Pengamatan 7-91 hss.

Perlakuan	Hari Setelah Sambung												
	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91
<b>Aa</b>	0.11	0.11	0.18	0.21	0.33	0.33	0.34	0.45	0.55	0.8	0.85	0.85	0.95
<b>Ab</b>	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3							
<b>Ac</b>	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5							

<b>Ba</b>	0.25	0.27	0.45	0.52	0.75	0.78	0.78	0.93	1	1.1	1.16	1.20	1.30
<b>Bb</b>	0.2	0.2	0.3	0.3	0.6	0.7							
<b>Bc</b>	0.13	0.13	0.33	0.4	0.6	0.64	0.83	0.93	1.2	1.23	1.30	1.30	1.30
<b>Ca</b>	0.19	0.27	0.32	0.4	0.63	0.64	1.07	1.15	1.2	1.5	1.57	1.63	1.67
<b>Cb</b>	0.19	0.3	0.3	0.3									
<b>Cc</b>	0.11	0.11	0.22	0.3	0.51	0.51	0.56	0.93	0.93	0.95	1.13	1.13	1.17

Ket :

Aa = batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas

Ab = batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah < batang atas

Ac = batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas

Ba = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas

Bb = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah < batang atas

Bc = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas

Ca = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas

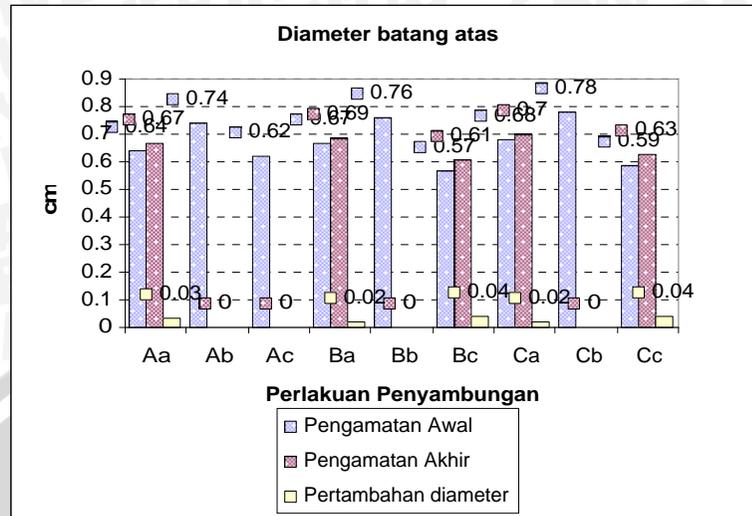
Cb = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah < batang atas

Cc = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas

Perlakuan yang mengalami dorman terjadi setelah 21 hss selanjutnya pada umur 49 hss mati. Perlakuan Ab; Ac; Bb; Cb gagal.

#### 4.1.5 Diameter Batang Atas

Panjang batang atas dan ukuran diameter batang berpengaruh terhadap pertumbuhan diameter batang atas. Pertambahan diameter batang atas yang disambung dengan perlakuan batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas sama dengan perlakuan batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas mencapai 0,04 cm lebih besar daripada perlakuan lain, sedangkan batang atas 11 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas 0,03 cm; batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas dan batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas hanya 0,02 cm. Nilai rata-rata pertambahan diameter batang atas ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Rata-rata Pertambahan Diameter Batang Atas

Ket :

Aa = batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas

Ab = batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah < batang atas

Ac = batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas

Ba = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas

Bb = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah < batang atas

Bc = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas

Ca = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas

Cb = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah < batang atas

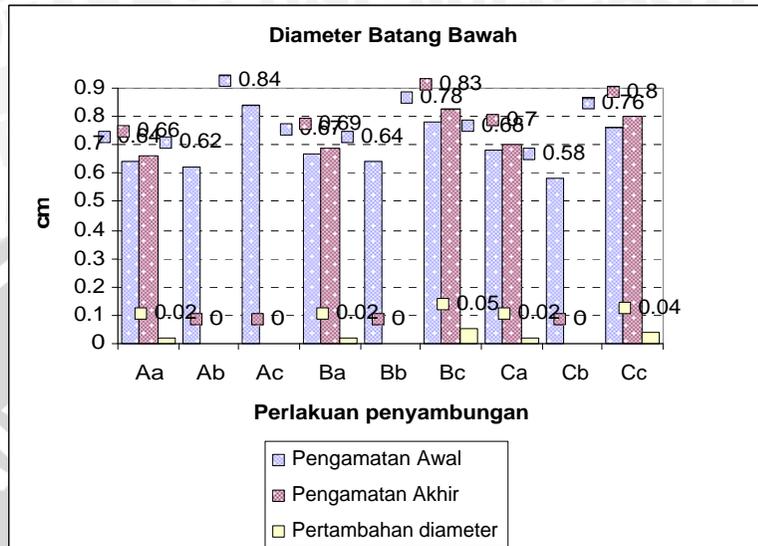
Cc = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas

Perlakuan Ab; Ac; Bb; Cb gagal.

#### 4.1.6 Diameter Batang Bawah

Panjang batang atas dan ukuran diameter batang berpengaruh terhadap pertumbuhan diameter batang bawah. Pertambahan diameter batang bawah yang disambung dengan perlakuan batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas mencapai 0,05 cm lebih besar dari perlakuan yang lain yaitu batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas mencapai 0,04 cm, sedangkan batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas; batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas dan batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas hanya 0,02

cm. Nilai rata-rata pertambahan diameter batang bawah ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Rata-rata Pertambahan Diameter Batang Bawah

Ket :

Aa = batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas

Ab = batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah < batang atas

Ac = batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas

Ba = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas

Bb = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah < batang atas

Bc = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas

Ca = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas

Cb = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah < batang atas

Cc = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas

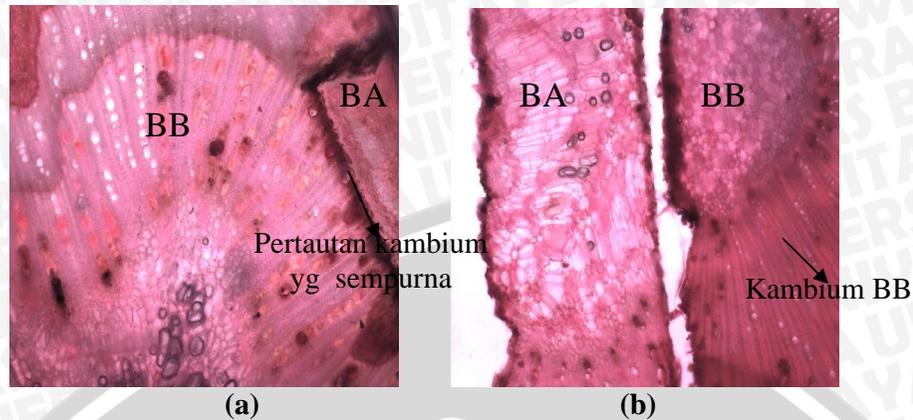
Perlakuan Ab; Ac; Bb; Cb gagal

#### 4.1.7 Pertautan Sambungan

Kambium BB

Kambium BA

Pertautan kambium yg tdk sempurna



Gambar 6. Pertautan antara Batang Bawah (BB) dan Batang Atas (BA) : a) Sambungan Jadi; dan b) Sambungan Gagal

Melalui pengamatan anatomi pada sambungan diperoleh hasil seperti pada Gambar 6. Gambar tersebut menunjukkan bahwa pada perlakuan batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas; batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas; batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas; batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas; dan batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas pertautan antara batang bawah dan batang atas kompatibel dan berhasil. Sedangkan pada perlakuan batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah < batang atas; batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas; batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah < batang atas; dan batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah < batang atas bidang sambungannya tidak saling bertaut sehingga terjadi kerusakan / kematian.

#### 4.1.8 Hasil Sambung celah

Hasil sambung celah dapat dilihat seminggu setelah penyambungan. Kantong plastik yang digunakan sebagai kerudung sambungan tidak dibuka sebelum muncul mata tunas yang tumbuh. Keberhasilan sambungan ditandai dengan mata batang atas berwarna hijau dan segar disertai dengan menyatunya batang bawah dengan batang atas (Gambar 7). Jika batang bawahnya berwarna coklat dan kering maka penyambungan gagal. Tanaman yang telah disambung memerlukan perawatan terus-menerus. Tunas-tunas yang tumbuh pada batang bawah dihilangkan sehingga cadangan makanan dan energi bisa terfokus untuk

keberhasilan penyambungan. Tanaman hasil sambungan disangga jika tanaman tersebut tidak cukup kuat untuk menyangga dirinya sendiri.

Bibit sambung berhasil dan siap untuk dijual jika daun-daunnya sudah keras dan jumlah daunnya hampir sama dengan jumlah daun tanaman saat belum dilakukan penyambungan.



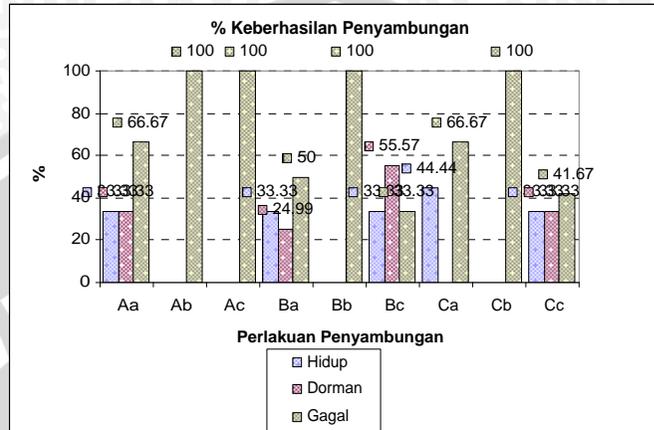
Gambar 7. Sambungan yang jadi pada umur 14 hari setelah sambung.



## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Tingkat Keberhasilan Sambung Celah

Keberhasilan penyambungan antara batang bawah (Diamond River) dan batang atas (Sikep) dapat dilihat dari presentase keberhasilan penyambungan, saat muncul tunas, jumlah daun, panjang tunas, diameter batang atas dan diameter batang bawah.



Gambar 8. Presentase Rata-rata Keberhasilan Penyambungan

Hasil sambungan yang diperoleh menunjukkan bahwa keberhasilan penyambungan dengan menggunakan batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan ukuran batang bawah = batang atas mencapai 44,44 %, lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain (Gambar 8). Hal ini disebabkan karena ukuran batang atas 21-30 dari pucuk memiliki kandungan karbohidrat yang lebih banyak. Kandungan karbohidrat tinggi maka akan terjadi pemanjangan dan penebalan sel. Ukuran yang lebih panjang dari pucuk mampu memanfaatkan sumber daya pada awal pertumbuhan dan perkembangan organ. Perlakuan batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan ukuran batang bawah > batang atas mengalami dorman lebih tinggi 55,57% dari perlakuan lainnya yang mengalami dorman. Perlakuan yang mengalami dorman terjadi setelah 28 hss, tidak menunjukkan pertumbuhan tetapi keadaannya masih tetap hijau selanjutnya pada umur 49 hss mati. Periode dorman dicirikan dengan tidak adanya pertumbuhan yang tampak (Hidayat, 2007). Dorman tersebut terjadi karena tidak terjadi differensiasi dari tunas batang atas sehingga berakibat tumbuhnya tunas batang bawah dari bekas luka irisan batang. Tunas batang atas dorman setelah penyambungan tersebut kemungkinan disebabkan saat tunas batang atas diambil dari pohon induknya masih pada fase

dorman dan ketersediaan hormon sitokinin pada pucuk tersebut tidak terpenuhi untuk memecahkan tunas membentuk daun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa presentase keberhasilan penyambungan rendah. Pada perlakuan batang atas 10 cm dari pucuk dengan ukuran batang bawah < batang atas; batang atas 10 cm dari pucuk dengan ukuran batang bawah > batang atas; batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan ukuran batang bawah < batang atas; dan batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan ukuran batang bawah < batang atas penyambungannya tidak ada yang berhasil hal ini diduga karena ukuran diameter batang bawah lebih kecil dari batang atas sehingga tidak terjadi pertautan. Hasil sambungan banyak yang mati diduga karena hara yang disalurkan melalui batang bawah tidak mencukupi kebutuhan batang atas karena batang atasnya lebih besar dan lebih kecil. Simons (1986), menyatakan bahwa gagalnya penyambungan disebabkan karena adanya disorganisasi kambium pada daerah pertautan. Pertautan kambium bagian atas dan bawah tidak berkembang dan tidak membentuk jaringan secara normal. Hartman *et al.* (1978), menambahkan bahwa kegagalan sambungan juga dapat disebabkan oleh lingkungan tumbuh yang kurang baik seperti kurangnya pasokan air atau kandungan unsur hara yang kurang dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Mahfudin (2000) menyatakan bahwa sambungan gagal juga dikarenakan pengambilan batang atas yang agak lama pada saat penyambungan, karena penundaan penyambungan lebih dari satu hari sejak pengambilan batang atas akan menurunkan presentase sambungan jadi dan memperlambat pertumbuhan. Penyambungan harus dilakukan dengan cepat, karena kambium lengkung cepat mengering.

Keberhasilan sambungan juga dipengaruhi oleh suhu, kelembaban, cahaya, air, oksigen dan karbondioksida. Suhu dan kelembaban selama penelitian adalah suhu = 22<sup>o</sup>C dan kelembaban 70%, untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7. Dijelaskan oleh Hartman dan Kester (1978) bahwa waktu penyambungan yang baik adalah pada saat jaringan tanaman terutama kambium berada dalam keadaan aktif. Kelembaban udara yang tinggi sangat diperlukan pada saat penyambungan dan pembentukan kalus. Sedangkan kelembaban yang

rendah akan menyebabkan kekeringan serta menghalangi pembentukan kalus karena sel-sel pada sambungan banyak yang mati.

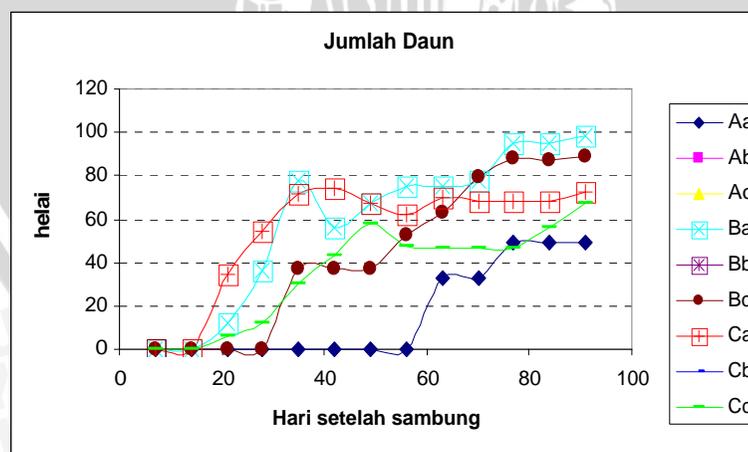
Hal lain yang berpengaruh terhadap keberhasilan penyambungan tampaknya disebabkan karena batang bawah yang digunakan sudah tua, yaitu berumur 12 bulan, sehingga kandungan hormon di dalam jaringan batang sudah menurun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hartmann dan Kester (1978), yang menyatakan bahwa kandungan hormon didalam jaringan batang suatu tanaman akan berkurang sejalan dengan bertambahnya umur tanaman tersebut. Berkurangnya konsentrasi hormon di dalam jaringan batang bawah dapat menghambat proses pembentukan kalus yang merupakan tahap awal dari rangkaian proses pertautan sambungan.

#### **4.2.2 Pengaruh Panjang Batang atas terhadap Keberhasilan Sambung Celah**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa saat muncul tunas pada penyambungan menggunakan batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan ukuran batang bawah = batang atas lebih cepat dibanding perlakuan lainnya, hal ini diduga karena daun dan pucuk pada batang atas dihilangkan dan antara batang bawah dengan batang atas sama besar sehingga pertumbuhan tunas dapat tumbuh lebih cepat. Pemangkasan panjang pucuk batang atas dapat meningkatkan aktifitas mata tunas, dimana mata tunas yang tidur akan berubah menjadi tumbuh, karena cadangan makanan yang seharusnya untuk tumbuh keatas dialirkan ke mata tunas sehingga cadangan makanan yang ada di mata tunas meningkat yang mengakibatkan proses pecahnya tunas dapat berlangsung cepat (Popenoe, 1974). Disamping itu dengan kondisi batang atas lebih panjang dari pucuk diduga memiliki kandungan asimilat yang lebih banyak begitu juga kandungan auksin yang terdapat di dekat sambungan. Perbedaan waktu munculnya tunas juga dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain suhu dan kelembaban serta masa dorman dari mata tunas itu sendiri. Suhu yang tinggi menyebabkan kelembaban rendah. Kelembaban yang rendah inilah yang memungkinkan sambungan gagal (Anonymous, 1997). Batang atas dari pucuk yang berbeda akan menghasilkan tipe pertumbuhan yang berbeda. Sambungan yang menggunakan batang atas 10 cm dari pucuk, pada saat pecah tunas hanya akan pecah tunas apikalnya saja dan

pertumbuhan selanjutnya juga didominasi oleh tunas apikal. Setelah tunas apikal ini pecah dan muncul daun, ada penambahan panjang ruas, baru kemudian tunas lateral akan muncul sehingga waktu yang diperlukan untuk membentuk cabang-cabang baru akan lebih lama dibandingkan dengan sambungan yang menggunakan batang atas 11-30 cm dari pucuk dan batang atas 21-30 cm dari pucuk.

Pada umur pengamatan 21 hari setelah sambung penggunaan batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan ukuran batang bawah = batang atas memberikan jumlah daun tertinggi (Gambar 9), hal ini disebabkan karena ukuran batang bawah dengan ukuran batang atas sama sehingga daya kompatibilitasnya semakin besar dan mempengaruhi pertumbuhan tunas untuk membentuk daun. Hasil pada parameter jumlah daun menunjukkan bahwa penambahan jumlah daun dipengaruhi oleh diameter batang. Supriyanto *et al.*, (1997) menjelaskan bahwa diameter batang bawah dapat mempengaruhi saat membukanya kuncup daun batang atas. Semakin kecil diameter batang, maka semakin cepat membukanya kuncup daun batang atas. Cadangan makanan untuk pertumbuhan tunas dan pembentukan daun berjalan lancar untuk melakukan fotosintesis, dengan melakukan proses fotosintesis daun bisa melakukan pertumbuhan dan berkembang. Cahaya yang cukup akan memacu pertumbuhan daun dan dengan cahaya yang lebih akan mengakibatkan daun kuning dan mengering, selain temperatur tinggi kelembaban dan kadar air akan rendah.



Gambar 9. Grafik Jumlah daun pada Berbagai Perlakuan Penyambungan pada Umur Pengamatan 7-91 hss

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada panjang tunas penggunaan batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan ukuran batang bawah = batang atas lebih tinggi dari perlakuan batang atas dan diameter batang yang lain. Pemanjangan tunas disebabkan oleh aktivitas meristem pada ruas (Fahn, 1991). Adanya pertumbuhan tunas secara merata dikarenakan oleh kemampuan daya tumbuh yang dimiliki tunas pada batang atas. Selain karena kondisi jaringan yang meristematis, hasil penggunaan batang atas 21-30 cm dari pucuk ini juga berhubungan dengan keberadaan auksin yang menunjang aktivitas pembelahan dan pemanjangan sel. Auksin berperan pada diferensiasi xylem dan floem. Auksin banyak diproduksi dalam jaringan meristematik (tunas, daun muda dan buah), transport auksin ini berlangsung dari ujung kepangkal (Gardner, *et al.*, 1991). Ukuran dan diameter batang bawah adalah salah satu parameter yang dipertimbangkan untuk menentukan apakah batang bawah tersebut sudah pada keadaan optimal (Khan, 2007).

#### **4.2.3 Pengaruh Diameter Batang terhadap Keberhasilan Sambung Celah**

Diameter batang bawah dan diameter batang atas berpengaruh terhadap keberhasilan penyambungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan ukuran batang bawah > batang atas, penambahan diameternya lebih besar daripada perlakuan penyambungan yang lain. Hal ini diduga disebabkan karena diameter batang atas lebih kecil dari yang lain dan diameter batang bawah juga lebih besar sehingga antara jaringan kambium batang bawah dan batang atas saling bersinggungan. Dijelaskan oleh Hartman dan Kester (1978), bahwa batang bawah memproduksi hampir keseluruhan dari kalus yang terbentuk dibanding dengan batang atas. Batang bawah yang pertumbuhannya kuat akan mendorong pertumbuhan batang atasnya. Sebaliknya jika batang bawah memiliki pertumbuhan lemah, justru akan menghambat pertumbuhan batang atasnya, walaupun sebenarnya batang atas

tersebut mempunyai pertumbuhan yang kuat. Lebih lanjut dijelaskan oleh Hidayat (2007), bahwa semakin besarnya ukuran diameter batang bawah maka akan tersedia lebih besar cadangan makanan untuk menjamin pertumbuhan dan perkembangan yang baik dari penyambungan. Menurut Ashari (1995), salah satu peran nyata batang bawah adalah melakukan kontrol terhadap kecepatan tumbuh batang atas serta tajuknya.

Pertambahan ukuran diameter batang bawah meningkat maka diameter batang atas juga meningkat (Gambar 10). Hal ini menunjukkan bahwa kenaikan nilai suatu karakter akan diikuti dengan kenaikan nilai karakter lain. Mekanisme hubungan antara batang bawah dan batang atas adalah erat sekali dan saling timbal balik. Batang bawah mempengaruhi pertumbuhan batang atas dan batang atas juga berpengaruh terhadap batang bawah, aspek pertumbuhan sehingga berpengaruh terhadap produksi baik secara kuantitas maupun kualitas.



Gambar 10. Hubungan Pertambahan Diameter Batang Bawah dengan Batang Atas.

Ket:

- 1 = batang atas 10 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas.
- 2 = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas.
- 3 = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas.
- 4 = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah = batang atas.
- 5 = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan diameter batang bawah > batang atas.

Keberhasilan penyambungan juga dipengaruhi oleh keterampilan dari penyambung. Cara pemotongan bentuk V tidak dilakukan berkali-kali, di iris dengan rata dan dilakukan penyisipan batang atas ke dalam celah batang bawah hingga benar-benar menyatu. Hal ini merupakan keberhasilan utama grafting. Keberhasilan penyambungan ditunjukkan dengan bersatunya sambungan

membentuk kambium dan tumbuhnya tunas batang atas. Pertautan kambium antara batang bawah dengan batang atas sangat berpengaruh pada keberhasilan sambungan. Hartman *et al.* (1978), menyatakan bahwa pertautan salah satu atau dua bagian kambium dari batang bawah dan batang atas merupakan kunci keberhasilan penyambungan. Dijelaskan pula oleh Ashari (1995), agar proses pertautan antara batang bawah dengan batang atas dapat berlanjut, kegiatan sel/jaringan meristem antara daerah potongan harus terjadi kontak untuk saling menjalin secara sempurna. Hal ini akan terjadi jika kedua jenis tanaman cocok(kompatibel) dan irisan luka rata, serta pengikatan sambungan tidak terlalu lemah dan tidak terlalu kuat.

Kajian anatomi pertautan menunjukkan sambungan yang mati ditandai dengan pertautan yang lemah, tersusun oleh sel-sel meristem dan menimbulkan rongga ketika disayat, sementara pertautan yang sehat ditandai dengan akumulasi senyawa lignin dan tidak pecah ketika dipotong. Dalam penyambungan terdapat dua proses penting yaitu penyembuhan luka dan pembentukan kalus. Kalus dibentuk oleh batang bawah maupun batang atas sebagai akibat dari aktivitas sel-sel meristem (Mahlstede dan Haber, 1962). Batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan ukuran batang bawah = batang atas lebih cepat membentuk pertautan karena kondisi jaringan bersifat meristematis, pembelahan sel berlangsung lebih banyak dan cepat serta didukung ketersediaan hormon serta auksin. Periderm yang luka akan berkembang dan lapisan yang bersentuhan menjadi bertautan. Kedua daerah kambium antara batang atas dan batang bawah harus saling berdekatan sehingga sambungan dapat segera bertaut. Daerah kambium adalah daerah yang produksi kalusnya tinggi (Hartman *et al.*, 1978). Sambungan yang berhasil, banyak terisi kalus dan pertautanpun terjadi secara sempurna.

Dalam memperoleh bibit lengkung bermutu diperlukan batang bawah dan batang atas yang dapat membentuk bidang sambungan yang sempurna. Ketidaktepatan sel-sel kambium antara batang atas dan batang bawah akan menyebabkan tanaman sambungan mati (Hartman *et al.*, 1978). Hasil yang diharapkan dari usaha perbanyak bibit lengkung adalah keuntungan sebesar-besarnya dengan biaya sehemat-hematnya. Dari hasil analisis ekonomi (Lampiran 6) menunjukkan bahwa keuntungan yang didapatkan cukup. Bibit sambungan jadi

yang dihasilkan hanya sedikit, hal ini disebabkan karena tingkat kematian pada sambung celah bibit lengkung tinggi. Pendapatan dari tanaman lengkung masih dapat ditingkatkan lagi apabila dilakukan ketelitian dalam proses penyambungan. Tanaman yang telah disambung diperlukan perawatan terus-menerus.



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Bibit lengkung dengan teknik sambung celah menggunakan batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan ukuran batang bawah = batang atas adalah yang terbaik dibanding dengan perlakuan yang lain karena menghasilkan persentase keberhasilan bibit jadi tertinggi, yaitu 44,44%. Hal terpenting pada penyambungan lengkung adalah kambium dari batang atas harus bertemu dengan kambium dari batang bawah, dengan dilakukan penyisipan batang atas ke dalam celah batang bawah hingga benar-benar menyatu. Penyatuan kulit kedua bagian (batang atas dan batang bawah) hanya pada satu sisi, sisi yang lain diabaikan jika satu sisi sudah menyatu dengan sempurna. Karena jika menghendaki semua sisi menyatu sempurna akan sulit dilakukan sebab ukuran batang atas dan batang bawah tidak sama.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, untuk perbanyak sambung celah lengkung sebaiknya menggunakan batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan ukuran batang bawah = batang atas karena yang tertinggi keberhasilannya dibanding dengan perlakuan yang lain walaupun tingkat keberhasilannya hanya 44,44 %. Selain itu dalam penyambungan lengkung sebaiknya diperlukan keterampilan pemotongan dan latihan berulang-ulang dari penyambung untuk mencapai besarnya tingkat keberhasilan penyambungan.

# UNIVERSITAS BRAWIJAYA



This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2005. *Budidaya Buah-buahan (Lengkeng)*. Direktorat Jendral Hortikultura Departemen Pertanian. Jakarta. pp. 81.
- \_\_\_\_\_. 2006. *Kunci Sukses Grafting*. [www.agromedia.net.html](http://www.agromedia.net.html). Diakses tanggal 9 Agustus 2008.
- \_\_\_\_\_. 2007. *Pengembangan Lengkeng Dataran Rendah*. [www.deptan./direktorat\\_perbenihan\\_dan\\_sarana\\_produksi.html](http://www.deptan./direktorat_perbenihan_dan_sarana_produksi.html). Diakses tanggal 24 Januari 2008.
- Ashari, S. 1995. *Hortikultura Aspek Budidaya*. UI Press. Jakarta. p. 120-169.
- Barus, T. 2003. *Peranan Batang Bawah terhadap Batang Atas pada Penyambungan Tanaman Buah-buahan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. pp. 68.
- Fahn, A. 1991. *Anatomi Tumbuhan*. UGM Press. Yogyakarta. p. 309-361
- Gardner, F. P., R. B.T. Pearce, dan R.L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia. Jakarta. p. 428
- Hartoyo, B. 2004. *Pengkajian Perbaikan Inovasi Teknologi Produksi Tanaman Kelengkeng*. [www.deptan./litbang.html](http://www.deptan./litbang.html). Diakses tanggal 06 Agustus 2008.
- Hartmann, H. T. and D. E. Kester. 1978. *Plant Propagations Principles and Practices 3<sup>rd</sup> Edition*. Prentice Hall of India Private Limited. New Delhi. p. 315-421.
- Hidayat, R. 2007. *Kajian Panjang Batang atas Terhadap Pertumbuhan Beberapa Jenis Bibit Mangga Sambungan*. Prosiding Seminar Nasional Hortikultura. Surakarta.
- Hudi, T. 1991. *Kelengkeng Buah dengan Rasa Khas*. Sinar Tani. Semarang. p. 5-7.
- Khan, L. A. 2007. *Citrus Genetic's, Breeding and Biotechnology*. CAB International. p.353 – 364.
- Lasimin, S., A. Sjaefuddin., Djunaedi, D., dan Abdurahman. 2002. *Teknik Okulasi Bibit Durian Pada Panjang Batang atas dan Model Mata Tempel yang Berbeda*. Bull. Penel. Hort. 7(1):1-13.
- Mahfudin. 2000. *Pengaruh Lama Penyimpanan Batang atas terhadap Pertumbuhan Bibit Hasil Okulasi dan Sambung Pucuk pada Tanaman*

Durian (*Durio zibethinus* Murr). Fakultas Pertanian Universitas Juanda. Bogor. p. 21-28.

Mahlstede, J. P. and E. S. Haber. 1962. Plant Propagation. John Wiley and Sons. New York.

Popene, W. 1974. Manual of Tropical and Subtropical Fruits. Hafner Press. New York.

Prastowo, N. dan J.M. Roshetko. 2006. Teknik Pembibitan dan Perbanyakan Vegetatif Tanaman Buah. World Agroforestry Centre (ICRAF) dan Winrock International. Bogor. pp. 100.

Rahardja, P. C. 1983. Bertanam Lengkeng. PT. Penebar Swadaya. Jakarta. pp. 47.

Rahmat, R. 2003. Prospek Agrobisnis dan Teknik Budidaya Lengkeng. Kanisius. Yogyakarta. p. 1-10.

Ridwan, M. 2006. Tanaman Kelengkeng Buah yang Prospektif Pengembangan dan Pemeliharaannya. Selarong. p. 1-5.

Samekto, H., A. Supriyanto dan D. Kristanto. 1995. Pengaruh umur dan bagian semaian terhadap pertumbuhan stek satu ruas batang bawah jeruk Japansche Citroen. Jurnal Hortikultura 5 (1): 25-29.

Simons, R. K. 1986. Graft Unicon Characteristics as Related to Dwarfing in Apple (*Malus domestica* Bukh). Acta Hort. pp. 57.

Sugiarto, Y. 1998. Teknologi Perbanyakan Apokat (*Persea americana Mill*) secara Sambung Dini. Fakultas Pertanian UMM. Malang. p. 5-38.

Sugiyatno, A. 1995. Teknik Pembibitan Apokat. Makalah disampaikan pada Pelatihan Pembibitan Jeruk Bebas Penyakit dan Buah-buahan lainnya IPPTP Tlekung. Malang.

\_\_\_\_\_. dan B. D. Mariana. 2007. Karakteristik Lengkeng Dataran Rendah. Iptek Hortikultura 3: 30-34.

Sugondo, B. 1993. Sambung dan Susuan pada Lengkeng. Trubus. Jakarta. p. 15-16.

Sunanto, H. 1990. Budidaya Lengkeng dan Aspek Ekonominya. Kanisius. Yogyakarta. pp. 55.

Sunarjono, H. 2003. Ilmu Produksi Tanaman Buah-buahan. Sinar Baru Algesindo. Bandung. p. 29-32.

Supriyanto, A., Hardiyanto., Samekto, H., dan Kristianto, D. 1997. Perakitan Teknologi Pembibitan Lengkeng secara Sambung Dini. <http://www.faoorg/agris.html>. Diakses tanggal 14 Februari 2008.

\_\_\_\_\_, dan Setiono. 2000. Teknologi Pembibitan Duku (*Lansium domesticum*). Makalah Pelatihan Perbenihan Buah-buahan bagi Petugas dan Petani II. BTP Bedali. pp. 9.

\_\_\_\_\_, dan Tegopati. B. 1986. Pengaruh Diameter Kecambah Batang bawah dan Entris pada Perbanyakan Alpukat. Pusat Pengembangan Hortikultura. Solok. Vol 18. pp. 615.

Tegopati, B. 2002. Pengaruh Cara Sambung Bibit Alpukat Terhadap Keberhasilan Perbanyakan Alpukat. <http://www.biology-um.com/data/abstrakweb/04-01.pdf>. Diakses tanggal 14 Februari 2008.

Tirtawinata, R. M. 1988. Pengaruh Penggunaan Batang Atas Setengah Berkayu dengan Berbagai Panjang Pertumbuhan Pucuk dan Banyaknya Mata Tunas pada Pertumbuhan Bibit Durian. Fakultas Pasca Sarjana Universitas Padjajaran. Bandung. p. 3-17.

Wudianto. 2000. Membuat Stek, Cangkok dan Okulasi. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 77-91.



Lampiran 1. Denah percobaan

U 1	U 2	U 3	U 4
Cc	Bb	Aa	Cb
Ac	Ba	Ca	Aa
Bb	Ab	Cb	Bc
Ab	Cb	Ba	Ac
Ba	Ca	Bc	Ab
Cb	Bc	Ab	Cc
Aa	Ac	Bb	Ca
Bc	Cc	Ac	Ba
Ca	Aa	Cc	Bb



Keterangan:

Aa = batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas

Ab = batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah < batang atas

Ac = batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas

Ba = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas

Bb = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah < batang atas

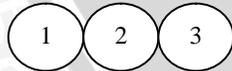
Bc = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas

Ca = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas

Cb = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah < batang atas

Cc = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas

Letak dan jumlah pot tanaman tiap 1 unit perlakuan:



Lampiran 2. Data Deskriptif

Rumus :

$$SD = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Tabel 5. Data Presentase Keberhasilan Sambung Celah.

Perlakuan	Ulangan	%
batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	1	33.33
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	1	33.33
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	1	33.33
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	1	66.67
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	1	33.33
batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	2	33.33
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	2	33.33
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	2	33.33
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	3	33.33
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	3	33.33
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	3	33.33
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	4	33.33
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	4	33.33
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	4	33.33
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	4	33.33
<b>STANDAR DEVIASI</b>		<b>8.608351</b>

Tabel 6. Data Pengamatan Saat Muncul Tunas pada Berbagai Perlakuan Penyambungan.

Perlakuan	Ulangan	Hss
batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	1	35
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	1	14
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	1	28
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	1	14
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	1	21
batang atas 11 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	2	38.5
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	2	14
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	2	21
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	3	28
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	3	28
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	3	21
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	4	21
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	4	21
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	4	28
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	4	14
<b>STANDAR DEVIASI</b>		<b>7.690904</b>

Lanjutan Lampiran 2. Data Deskriptif

Tabel 7. Data Pengamatan Rata-rata Jumlah Daun (Helai) pada Berbagai Perlakuan Penyambungan pada Umur Pengamatan 7-91 Hss.

Perlakuan	Hari Setelah Sambung												
	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91
Aa	0	0	0	0	0	0	0	0	33	32.5	49.5	49.5	49.5
Ab													
Ac													
Ba	0	0	12	36.5	77.5	56	67	75.3	75.3	77.67	95	95	98.33
Bb													
Bc	0	0	0	0	37	37	37	52.3	63.3	79.67	87.67	87	88.67
Ca	0	0	34.5	54	72	74	67.3	62.3	69.5	68	68	68	72.67
Cb													
Cc	0	0	6	12	30.3	43	58	47.5	46.5	46.5	46.5	56	67.5
SD	0	0	14.31	23.93	31.92	27.43	28.43	28.61	17.44	20.603	21.86	19.55	18.99

Ket : Perlakuan Ab; Ac; Bb; Cb gagal.

Aa = batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas

Ab = batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah < batang atas

Ac = batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas

Ba = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas

Bb = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah < batang atas

Bc = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas

Ca = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas

Cb = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah < batang atas

Cc = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas

Lanjutan Lampiran 2. Data Deskriptif

Tabel 8. Data Pengamatan Rata-rata Panjang Tunas (cm) pada Berbagai Perlakuan Penyambungan pada Umur Pengamatan 7-91 Hss.

Perlakuan	Hari Setelah Sambung												
	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91
Aa	0.11	0.11	0.18	0.21	0.33	0.33	0.34	0.45	0.55	0.8	0.85	0.85	0.95
Ab	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3							
Ac	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5							
Ba	0.25	0.27	0.45	0.52	0.75	0.78	0.78	0.93	1	1.1	1.16	1.20	1.30
Bb	0.2	0.2	0.3	0.3	0.6	0.7							
Bc	0.13	0.13	0.33	0.4	0.6	0.64	0.83	0.93	1.2	1.23	1.30	1.30	1.30
Ca	0.19	0.27	0.32	0.4	0.63	0.64	1.07	1.15	1.2	1.5	1.57	1.63	1.67
Cb	0.19	0.3	0.3	0.3									
Cc	0.11	0.11	0.22	0.3	0.51	0.51	0.56	0.93	0.93	0.95	1.13	1.13	1.17

Ket : Perlakuan Ab; Ac; Bb; Cb gagal.

Aa = batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas

Ab = batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah < batang atas

Ac = batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas

Ba = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas

Bb = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah < batang atas

Bc = batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas

Ca = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas

Cb = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah < batang atas

Cc = batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas

Lanjutan Lampiran 2. Data Deskriptif

Tabel 9. Data Pengamatan Diameter Batang Atas pada Berbagai Perlakuan Penyambungan pada Awal Pengamatan

Perlakuan	Ulangan	cm
-----------	---------	----

batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	1	0.64
batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah < batang atas	1	0.74
batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	1	0.62
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	1	0.66
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	1	0.56
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	1	0.66
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	1	0.56
batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	2	0.64
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	2	0.68
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah < batang atas	2	0.78
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	2	0.62
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	3	0.62
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	3	0.68
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	3	0.6
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	4	0.66
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah < batang atas	4	0.76
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	4	0.54
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	4	0.68
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	4	0.58
<b>STANDAR DEVIASI</b>		<b>0.066014</b>

Tabel 10. Data Pengamatan Diameter Batang Atas pada Berbagai Perlakuan Penyambungan pada Akhir Pengamatan

Perlakuan	Ulangan	cm
batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	1	0.66
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	1	0.68
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	1	0.58
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	1	0.68
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	1	0.58
batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	2	0.68
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	2	0.7
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	2	0.68
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	3	0.66
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	3	0.7
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	3	0.64
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	4	0.68
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	4	0.58
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	4	0.72
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	4	0.62
<b>STANDAR DEVIASI</b>		<b>0.046105</b>

Lanjutan Lampiran 2. Data Deskriptif

Tabel 11. Data Pengamatan Diameter Batang Bawah pada Berbagai Perlakuan Penyambungan pada Awal Pengamatan

Perlakuan	Ulangan	cm
batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	1	0.64
batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah < batang atas	1	0.62
batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	1	0.84
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	1	0.66
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	1	0.82
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	1	0.64
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	1	0.72
batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	2	0.64
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	2	0.68
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah < batang atas	2	0.58
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	2	0.8
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	3	0.74
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	3	0.68
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	3	0.78
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	4	0.66
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah < batang atas	4	0.64
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	4	0.78
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	4	0.68
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	4	0.74
<b>STANDAR DEVIASI</b>		<b>0.074504</b>

Tabel 12. Data Pengamatan Diameter Batang Bawah pada Berbagai Perlakuan Penyambungan pada Akhir Pengamatan

Perlakuan	Ulangan	cm
batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	1	0.66
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	1	0.68
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	1	0.86
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	1	0.68
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	1	0.78
batang atas 10 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	2	0.66
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	2	0.72
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	2	0.82
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	3	0.82
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	3	0.72
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	3	0.84
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	4	0.68
batang atas 11-20 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	4	0.82
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah = batang atas	4	0.72
batang atas 21-30 cm dari pucuk dengan batang bawah > batang atas	4	0.76
<b>STANDAR DEVIASI</b>		<b>0.070427</b>

Lampiran 3. Jenis Batang Atas dan Batang Bawah



Gambar 11. Batang atas Varietas Sikep yang Siap di sambung

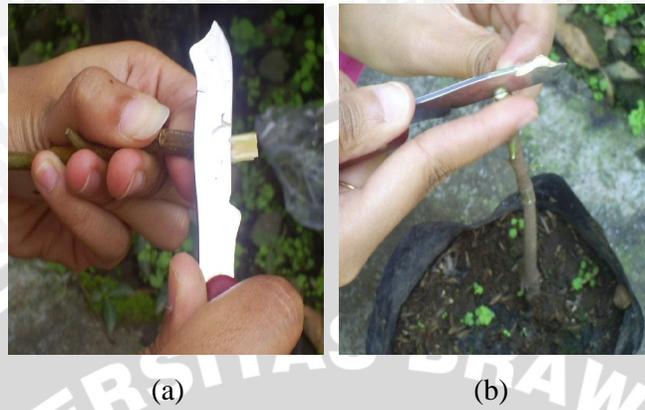


Gambar 12. Macam-macam Batang atas: (a) Batang atas 10 cm dari Pucuk; (b) Batang atas 11-20 cm dari Pucuk; (c) Batang atas 21-30 cm dari Pucuk yang Siap di sambung



Gambar 13. Batang Bawah Varietas Diamond river yang Siap di sambung

Lampiran 4. Teknik Sambung Celah



Gambar 14. Teknik sambung celah: a) Batang atas yang telah disayat pangkalnya, b) Batang bawah dengan celah pada ujungnya, c) Batang atas dimasukkan ke batang bawah, d) Sambungan diikat dengan tali plastik, dan e) Bibit yang telah disambung disungkup dengan plastik.

Lampiran 5. Hasil Perlakuan Panjang Batang atas dan Diameter Batang pada Keberhasilan Sambung Celah



Gambar 15. Sambungan yang Jadi pada Umur 14 hari Setelah Sambung



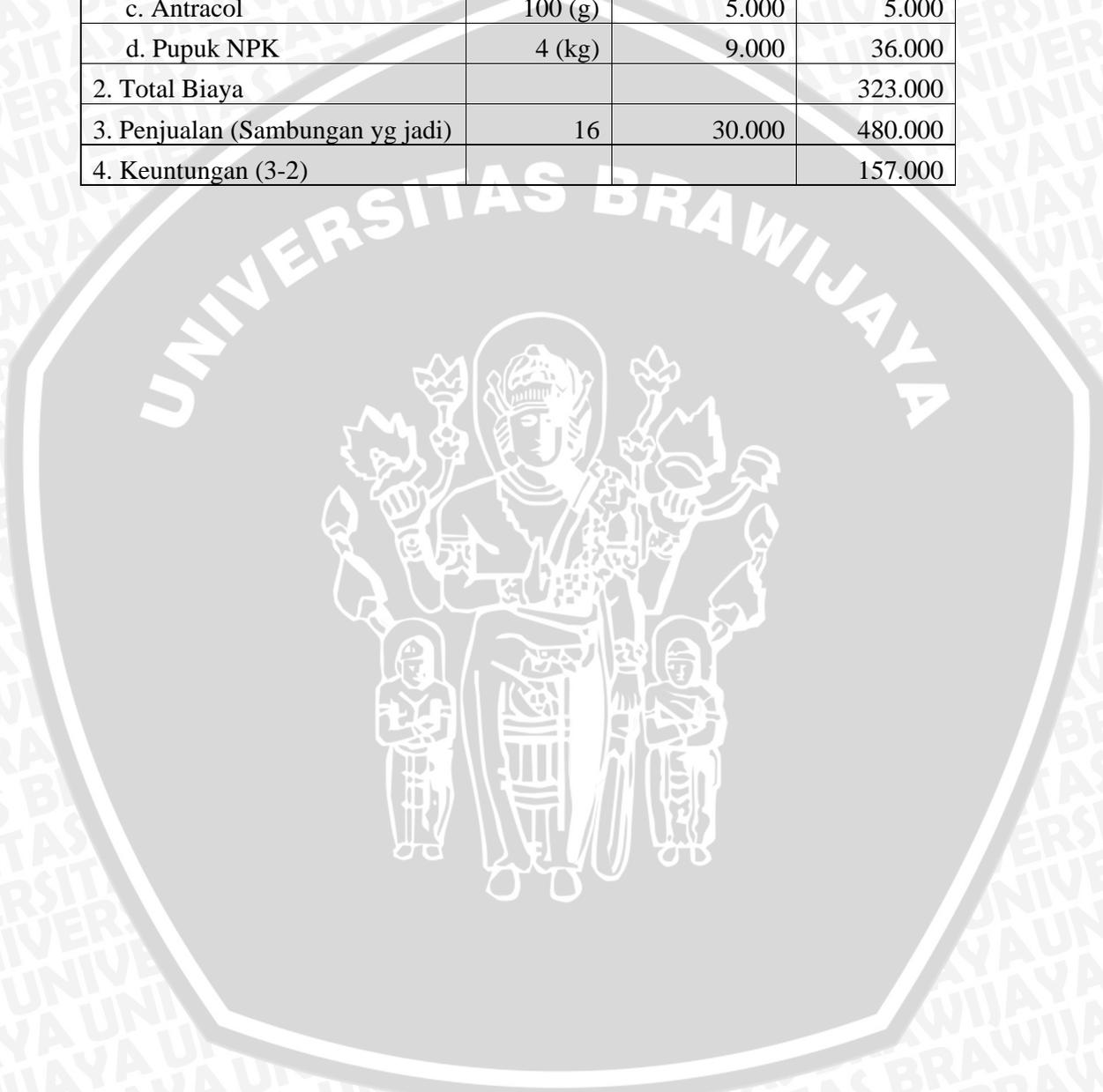
Gambar 16. Sambungan yang Berhasil pada Berbagai Perlakuan Umur 91 hss



Gambar 17. Sambungan yang tidak Berhasil pada Berbagai Perlakuan

Lampiran 6. Rincian Perhitungan Analisa Usaha Sambung Celah Bibit Lengkeng

Uraian	Jumlah	Harga @ (Rp)	Harga total(Rp)
1. Biaya			
a. Bibit lengkung	108	2.500	270.000
b. Kantong plastik	2 (pak)	6.000	12.000
c. Antracol	100 (g)	5.000	5.000
d. Pupuk NPK	4 (kg)	9.000	36.000
2. Total Biaya			323.000
3. Penjualan (Sambungan yg jadi)	16	30.000	480.000
4. Keuntungan (3-2)			157.000



Lampiran 7. Data klimatologi

DATA KLIMATOLOGI						
Balitjeruk						
Bulan: 03 / 2008						
Temperature (Celsius)				Humidity (%)		
Tgl	Max.	Min.	Avg.	Max.	Min.	Avg.
18	29.4	18.9	21.61	80.7	57.6	75.25
19	28.9	17.9	20.77	82.2	57.2	76.23
20	29	17.1	20.96	83.4	57.8	75.50
21	30.9	17	21.93	79.8	51.7	72.41
22	28.6	17.3	21.09	86.7	58.4	76.09
23	28.6	17.7	21.58	80.9	58.1	73.62
24	31.5	18.7	23.06	79.1	47.4	69.27
25	30	18	22.01	79.2	52.5	71.01
26	29.4	18.4	21.76	79.4	55.8	72.59
27	28.7	18.4	22.35	75.9	50.7	69.31
28	29.7	17.3	22.39	81	57.1	72.25
29	28.3	17.6	21.44	80.1	55.3	69.96
30	28.9	17.7	20.47	79.8	52.4	73.34

## Lanjutan Lampiran 7. Data klimatologi

<b>DATA KLIMATOLOGI</b>						
Balitjeruk						
Bulan: <b>04 / 2008</b>						
Temperature (Celsius)				Humidity (%)		
Tgl	Max.	Min.	Avg.	Max.	Min.	Avg.
01	29.6	15.1	21.64	78	42.4	63.11
02	28.6	17.2	22.12	77.9	58.5	71.11
03	29.7	17.6	22.56	80.3	53.5	70.91
04	29.2	18.3	21.96	80	54.6	72.90
05	29.3	17.9	22.32	80.4	55.2	71.16
06	29.3	18.2	21.46	80.2	57.8	74.60
07	31.2	18.5	22.74	78.6	51.7	69.71
08	29.9	18.1	22.85	79.3	53.9	70.64
09	30.5	18	22.74	79.5	39.6	68.37
10	28.7	17.4	22.15	79.3	52.2	68.26
11	28.9	17.6	22.36	77.4	56.1	68.08
12	29.6	17.5	21.89	79.2	53.2	69.63
13	29.2	16.7	21.92	80.5	51.8	68.85
14	29.2	17.7	22.42	78.9	51.4	66.53
15	30.9	16.3	22.09	78.2	48.5	68.26
16	29.5	16.8	22.44	78.7	51.8	69.22
17	27.2	17.6	21.78	77.6	60.3	70.53
18	29.3	17.4	22.49	78.4	52.2	69.79
19	29.1	17.8	21.91	77.8	52.8	69.68
20	27.9	17.9	21.15	79.5	56.5	73.36
21	28.6	18.2	21.91	79.5	58.4	73.07
22	30	17.9	22.32	79.5	56.5	72.00

23	28.9	18.7	22.63	77.5	56.1	68.18
24	30.2	18.5	23.48	76.7	52	65.41
25	29.4	18	21.78	77.6	55.3	71.80
26	29.7	17.4	22.47	76.9	43.7	63.65
27	29.5	16.4	22.32	76.9	52.2	66.95
28	30	17.3	22.82	77.7	51.4	67.08
29	28.9	17.5	22.57	79.1	53.9	70.30
30	28.3	17.2	21.90	80.5	57.4	72.38

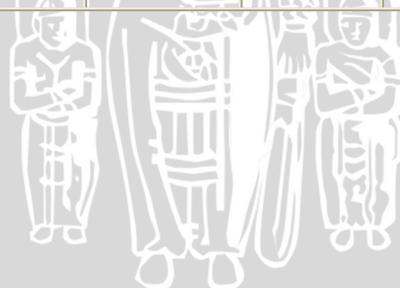
**DATA KLIMATOLOGI**

Balitjeruk

Bulan: **05 / 2008**

Temperature (Celsius)				Humidity (%)		
Tgl	Max.	Min.	Avg.	Max.	Min.	Avg.
01	29.1	18.9	22.17	79.9	57.1	72.67
02	32.8	17.5	21.98	79.6	51.9	72.75
03	28.2	19	21.94	79.5	57.7	72.20
04	28.9	18.3	22.53	79.4	58	70.68
05	28.4	18.1	22.21	78.8	56.9	70.72
06	29.1	17.7	21.75	78.3	55.7	71.29
07	27.1	17.6	21.43	78.2	60.4	71.31
08	27.7	16.8	21.25	76.7	48.9	69.19
09	26.9	17.3	21.23	76.2	47.5	63.06
10	25.8	15.9	20.31	76.1	40.9	56.01
11	26.4	14.8	20.14	64.5	43.1	51.67
12	28.5	14.8	20.57	78.4	42.8	59.45
13	28	18.1	21.77	78.3	39.9	55.14
14	29.8	16.5	21.50	75.8	37.7	59.83

15	26.9	16.7	20.94	75.3	46.4	62.97
16	28.3	16.2	21.19	78.3	51.9	67.56
17	28.3	16.6	21.69	78	45	64.50
18	28.7	18.2	22.57	74.6	48.2	61.69
19	28.6	18.6	22.40	80.3	53.7	70.29
20	29.5	19.2	22.28	80.6	51.6	71.75
21	28.1	18.3	21.62	78.5	51.3	70.76
22	27.9	17.1	22.14	78	50.9	66.34
23	26.7	15.9	20.46	78.2	55	68.84
24	27.8	15.4	20.62	77.5	52.8	68.16
25	27.3	15.6	21.23	77.4	52.4	68.89
26	27.6	16.7	21.30	78.9	57.2	69.52
27	28.4	16.1	21.40	79.2	49.5	67.92
28	28.3	16.9	21.56	81.1	55.7	70.24
29	27.8	16.4	20.07	80.2	53.9	72.07
30	27.1	15.9	21.14	79	49.4	69.53
31	27.7	16.9	21.39	79.2	53.7	68.84



Lanjutan Lampiran 7. Data klimatologi

<b>DATA KLIMATOLOGI</b> Balitjeruk Bulan: <b>06 / 2008</b>						
Temperature (Celsius)				Humidity (%)		
Tgl	Max.	Min.	Avg.	Max.	Min.	Avg.
01	27.2	16.7	21.14	78.2	52	66.70
02	28.4	16.4	21.46	78.8	50	66.99
03	27.2	16.2	20.68	79.7	56.8	71.10
04	27	16.3	20.70	76.2	48.4	62.87
05	27	17.6	20.01	73.9	50.9	63.57
06	27.3	16.1	21.01	75.6	49.9	64.23
07	28.8	15.8	21.10	76.5	46.1	63.69
08	28.4	15.6	21.69	76.3	50.6	64.69
09	29.7	17.6	22.08	79.2	45.7	66.02
10	24.9	17.7	20.80	77.7	56	66.29
11	27.3	16.9	21.33	78.6	58	70.66
12	23.1	17.5	19.08	79.5	64.1	76.48
13	30.4	16.3	22.30	76.3	39.9	61.06
14	27.8	18.6	22.32	73.8	47.2	60.47
15	25.3	17.9	21.16	77.1	59.2	70.39
16	28.1	16.4	21.30	78.7	45	64.68
17	27.5	17	21.50	72.6	46.9	58.34
18	28.3	14.4	20.47	76.9	43.7	61.32
19	27.5	14.4	20.44	78.5	51.8	66.53
20	27.5	14.1	20.22	76.9	45.3	63.35
21	27.1	14.9	20.72	75.7	46.1	61.10
22	26.5	14.7	20.13	77.2	54.6	67.24

23	29	15.6	21.45	76.5	42	62.52
24	27.9	17	21.97	76.2	38.1	59.18
25	29.5	17.9	22.76	77.2	48.7	64.08
26	27.9	17.4	22.12	79.2	50.8	65.13
27	27.1	17.2	21.25	77.8	55.1	66.91
28	28.2	17.1	21.43	76.4	51.8	67.56
29	26.9	15.9	21.25	78.5	52.6	65.74
30	27.8	15.6	20.75	78.8	50	66.73



# UNIVERSITAS BRAWIJAYA



This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

