

ISSN 0852~6796

**PROSIDING SEMINAR
HASIL PENELITIAN
DAN PENGKAJIAN
KOMODITAS UNGGULAN**



**DEPARTEMEN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN KARANGPLOSO
1997**

Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengkajian Komoditas Unggulan

Penyunting:

- Ketua : **Ir. M. Cholil Mahfud, M.S.**
Ahli Peneliti Muda, Penyakit Tanaman
- Anggota : **Ir. Dasi Dian Widjajanto**
Peneliti Madya, Budidaya Tanaman
- Ir. Luki Rosmahani, M.S.**
Peneliti Muda, Hama Tanaman

Penyunting Pelaksana:

Drs. Martinus Sugiyarto, M.P.
Dra. Endang Widajati



Departemen Pertanian
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso
Malang, 1997

**Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengkajian
Komoditas Unggulan**

x, 386 hlm., tab., illus.

Penyunting

Ketua : Ir. M. Cholil Mahfud, M.S.

Anggota : Ir. Dasi Dian Widajanto

Ir. Luki Rosmahani, M.S.

Penyunting Pelaksana : Drs. Martinus Sugiyarto, M.P.

Dra. Endang Widajati

Diterbitkab Oleh : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian
Karangploso, 1998

ISSN 0852-6796

Penelitian dalam buku ini dibiayai dari

KEGIATAN BPTP KARANGPLOSO, T.A. 1995-1996

DARI BAGIAN PROYEK PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM USAHATANI JAWA TIMUR

**BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN KARANGPLOSO
(BPTP KARANGPLOSO)**

Jalan Raya, Karangploso, km-4 Kotak Pos 188 Malang 65101

Telp. (0341) 494052; 485056

Fax. (0341) 471255

e-mail: bptp-kpl@malang.wasantara.net.id

KATA PENGANTAR

Buku risalah ini merupakan kompilasi makalah teknis yang disampaikan pada seminar di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Karangploso pada tanggal 12-13 Desember 1996. Topik makalah masih terbatas pada hasil penelitian hortikultura: buah-buahan, sayuran dan tanaman hias, yang merupakan kelanjutan pelaksanaan penelitian yang direncanakan sebelum BPTP Karangploso dibentuk. Isi informasi sebagian makalah masih berupa komponen teknologi yang perlu diuji lebih lanjut.

Terbitnya Risalah Seminar hasil penelitian ini juga dapat menunjukkan bahwa berubahnya organisasi penelitian tidak perlu mengganggu kesinambungan penelitian.

Kami berterimakasih kepada para peserta seminar dari luar BPTP Karangploso, yang telah memberikan saran-saran konstruktif terhadap hasil penelitian yang dilaporkan. Kepada para penyaji makalah, penyunting dan panitia seminar, kami sampaikan terima kasih atas terwujudnya hasil penelitian dalam risalah ini.

Semoga informasi dalam buku ini memberikan manfaat bagi upaya mendukung pembangunan pertanian.

Malang,
Kepala BPTP Karangploso

Dr. Sumarno, A.P.U.
NIP 080019783

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
KELAYAKAN USAHATANI BUAH-BUAHAN LAHAN KERING DI JAWA TIMUR	
F. Kasijadi, P. Santoso, S.R. Soemarsono, Wahyunindyawati, A. Suryadi, B. Nusantoro, Benny Victor, dan M. Saeri <i>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso</i>	1
UJI PAKET TEKNOLOGI BUDIDAYA JERUK BEBAS PENYAKIT cv. NAMBANGAN DI SENTRA PRODUKSI	
M. Sugiyarto, Sutopo, A. Supriyanto, Djoema'ijah, Soenarso, M.E. Dwias-tuti, dan Benny Victor <i>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso</i>	26
UJI ADAPTASI VARIETAS APOKAT KOMERSIAL DI LAHAN KERING JAWA TIMUR	
Hardiyanto, Roesmiyanto, Otto Endarto, dan Al. Gamal Pratomo <i>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso</i>	43
ANALISIS EKONOMI POLA TANAM PISANG DI LAHAN KERING DAS BRANTAS	
Wahyunindyawati, F. Kasijadi, dan Dasi D.W. <i>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso</i>	49
PEMANGKASAN CABANG DAN APLIKASI PAKLOBUTRAZOL PADA MANGGA	
S. Yuniastuti, T. Purbiati, P. Santoso, dan E. Srihastuti <i>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso</i>	60

KAJIAN TEKNIK KEMASAN UNTUK TRANSPORTASI JARAK PENDEK DAN JAUH PADA MANGGA	
Suhardjo, Yuniarti, dan Pudji Santoso <i>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso</i>	74
IDENTIFIKASI DAN PENERAPAN POLA INTERCROPPING PADA MANGGA	
Pudji Santoso, Wahyunindiawati, Q. D. Ernawanto, dan S. Yuniastuti <i>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso</i>	84
ADAPTASI VARIETAS PISANG DI LAHAN KERING DENGAN POLA TANAM TANAMAN SELA	
Sudarmadi Purnomo, Baswarsiati, A. Roudhy Effendy, dan Paulina Evy R. Prahardini, <i>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso</i>	99
UJI MACAM BIBIT PISANG DI LAHAN KERING	
D.D. Widjajanto, B. Nusantoro, R.D. Wijadi, dan Ismiyati <i>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso</i>	114
PENGARUH PEMUPUKAN N DAN K SERTA KERAPATAN TANAMAN TERHADAP PERTUMBUHAN PISANG DI LAHAN KERING	
Q.D. Ernawanto, D.D. Widjajanto, E. Sugiartini, dan F. Kasijadi <i>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso</i>	125
APLIKASI PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT PENTING PADA TANAMAN PISANG DI LAHAN KERING	
L. Rosmahani, Handoko, M.C. Mahfud, C. Hermanto, dan N.I. Sidik <i>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso</i>	136
PENGUMPULAN DAN SELEKSI PLASMA NUTFAH MELON (<i>Cucumis melo</i> L.)	
Sudarmadi Purnomo, M. Cholil Mahfud, Martinus Sugiyarto, Bambang T., dan Handoko <i>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso</i>	145

ADAPTASI VARIETAS KENTANG DATARAN RENDAH	
D. D. Widjajanto T. Sudaryono, C. Hermanto, dan L. Amalia	
<i>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso</i>	171
INTRODUKSI DAN UJI ADAPTASI VARIETAS CABAI (<i>Capsicum anuum L.</i>)	
E.P. Kusumainderawati, Yuniarti, Sarwono, Dzainuri, E. Sugiartini dan B. Pikukuh	
<i>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso</i>	182
ADAPTASI BEBERAPA VARIETAS BAWANG PUTIH (<i>Allium sativum L.</i>) DATARAN TINGGI LAHAN SAWAH DI JAWA TIMUR	
Muchamad Soleh, Sarwono, Elly Korlina, Bangun Nusantoro	
<i>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso</i>	198
ADAPTASI BEBERAPA VARIETAS BAWANG MERAH DI LUAR MUSIM	
Baswarsiati, L. Rosmahani, E. Korlina, E.P. Kusumainderawati, D. Rachmawati, S.Z. Sa'adah	
<i>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso</i>	210
ADAPTASI KULTIVAR KRISAN DI SENTRA PRODUKSI JAWA TIMUR DAN BALI	
Dzanuri, S. Handayani, E. Handayani dan Suhardjo	
<i>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso</i>	226
ADAPTASI BEBERAPA VARIETAS ANTHURIUM DI DATARAN MEDIUM SAMPAI TINGGI	
Baswarsiati, D. Rachmawati, E.P. Kusumainderawati, R.D. Wijadi, dan Koespiatin	
<i>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso</i>	232
PEMILIHAN INDUK SUPERIOR DI PUSAT-PUSAT SALAK JAWA TIMUR	
Sudarmadi Purnomo, Agus Suryadi, Suhardjo, dan Saiful Hosni	
<i>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso</i>	243

PEMBENTUKAN DAN PELESTARIAN INDUK SALAK UNGGULAN BALI DAN JAWA TIMUR

T. Sudaryono, B. Pikukuh dan S. Purnomo
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso 274

ANALISIS TIPOLOGI LAHAN YANG SESUAI UNTUK PENGEMBANGAN SALAK UNGGULAN JAWA TIMUR

M. Soleh, Q.D. Ernawanto, Sri Handajani, R.D. Wijadi
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso 283

UJI DAYA ADAPTASI GENOTIPA HASIL PERSILANGAN SALAK BALI X PONDOK

Sudarmadi Purnomo, Bambang Tegopati dan Sri Handajani
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso 292

ADOPTSI TEKNOLOGI PEMBIBITAN SALAK SECARA KLONAL DAN CEPAT

E. Kasijadi, T. Purbiati, M. C. Mahfud, T. Sudaryono, dan S.R. Soemarsono
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso 303

PERAKITAN TEKNOLOGI PEMBIBITAN LENGKENG SECARA SAMBUNG DINI

A. Supriyanto, Hardiyanto, Heru Samekto, dan D. Kristianto
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso 314

TEKNIK AKLIMATISASI BIBIT APEL HASIL PERBANYAKAN DAN SAMBUNG MIKRO

Nirmala F. Devy, Agus Sutanto, dan Mutia E. Dwiastuti
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso 328

**PENELITIAN KOMPONEN TEKNOLOGI PEMBIBITAN NANGKA
(Jackfruit seedling propagation techniques)**

Suhariyono, A. Supriyanto, Yuniarti, dan A. Sutanto
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso 341

ANALISIS PERBANDINGAN USAHATANI SALAK PADA PUSAT-PUSAT PRODUKSI DI JAWA TIMUR

S.R. Soemarsono, Agus Suryadi, F. Kasijadi, dan Wahyunindyawati

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso 357

PENGAJIAN RAKITAN TEKNOLOGI USAHATANI KONSERVASI PADA TANAH BERKAPUR LAHAN KERING DI KABUPATEN TULUNGAGUNG DAN TRENGGALEK

Ruly Hardianto

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso 370

DAFTAR PESERTA 386

TEKNIK AKLIMATISASI BIBIT APEL HASIL PERBANYAKAN DAN SAMBUNG MIKRO

Nirmala F. Devy, Agus Sutanto dan Mutia E. Dwiastuti

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso

ABSTRAK

Aklimatisasi merupakan tahap akhir dari serangkaian proses pada perbanyakan tanaman secara masal yang dilakukan dengan menggunakan metode perbanyakan mikro secara *in vitro*, sehingga pada tahapan ini kehilangan tanaman akibat salah penanganan yang menyebabkan kematian tanaman diusahakan sekecil mungkin. Pembibitan apel berasal dari kultur jaringan dilakukan di lab. kultur jaringan IPPTP Tlekung mulai bulan April 1995 sampai Maret 1996. Penelitian terdiri dari 2 tahap, yaitu pra aklimatisasi dan aklimatisasi di lapang. Percobaan pra aklimatisasi di laboratorium menggunakan rancangan acak kelompok dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan, sedang pada perlakuan aklimatisasi menggunakan rancangan acak kelompok dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pra aklimatisasi tanaman hasil sambung mikro tidak dapat bertahan hidup pada semua perlakuan, pada perlakuan pra aklimatisasi yang dilakukan secara *in vitro* tanaman dapat bertahan hidup hanya 25%. Pada aklimatisasi di lapang, semua tanaman hasil sambung mikro pada semua perlakuan tidak dapat bertahan hidup.

Kata kunci: Aklimatisasi, apel, in-vitro, sambung mikro

ABSTRACT

Died plantlets caused by misshandling in acclimatization need to be minimized. The objective of this study was to evaluate acclimatization and in-vitro micropropagation. The experiment was conducted at tissue culture laboratory IPPTP Tlekung from April 1995 to March 1996. The experiment consisted of 2 activities: pre acclimatization and field acclimatization. Six treatments were evaluated using a randomized block design with three replications. The results showed that all micro grafted plants were dead at pre acclimatization but the plants grown at *in vitro* condition could grow up to.

Kata Kunci: Acclimatization, apel in-vitro, micrografting

PENDAHULUAN

Aklimatisasi merupakan tahap akhir dari serangkaian proses pada perbanyakan tanaman secara masal yang dilakukan dengan menggunakan metode perbanyakan mikro secara *in vitro*, sehingga pada tahapan ini kehilangan tanaman akibat salah penanganan yang menyebabkan kematian

tanaman diusahakan sekecil mungkin. Pada perbanyakan tanaman apel secara *in vitro* umumnya bertujuan untuk mendapatkan bibit seragam dalam jumlah yang relatif banyak dalam kurun waktu yang relatif pendek dibandingkan perbanyakan konvensional dapat juga untuk membebaskan tanaman tersebut dari penyakit misalnya penyakit mozaik yang disebabkan oleh virus dan dapat menyebabkan gangguan pada pertumbuhan, penurunan kualitas dan kuantitas hasil (panen), misalnya dengan metode penyambungan tunas pucuk, perlakuan pemanasan pada tanaman induk atau teknik kultur meristem tip (Huang dan Malikan, 1980; Yamaga dan Munakata, 1986; Wang, 1990).

Dari perbanyakan mikro akan dihasilkan planlet yang pada tahapan aklimatisasi di lapangan persentase tanaman yang akan mampu bertahan hidup, tergantung dari perlakuan pra aklimatisasi dan saat aklimisasinya di lapang.

Kataeva dan Butenko (1987) menyatakan bahwa aklimatisasi planlet apel, terdiri dari dua tahap, yaitu planlet ditanam pada perlite steril yang diberi 1/4 MS dan 0,5% sukrose, diinkubasi pada suhu ruang dengan kelembaban 60%, kemudian planlet tersebut ditanam pada media campuran tanah + peat moss + pasir (1:1:1) di pot-pot. Pada 4 minggu setelah tanam dengan metode ini diperoleh tanaman bertahan hidup sejumlah 50%, persentase ini juga tercapai pada media peat moss : pasir = 1 : 1 (Hutchinson, 1984).

Menurut Wang (1990), bibit apel hasil sambung mikro dapat diaklimatisasikan dengan baik apabila planlet yang ditanam mempunyai perakaran yang berkembang sempurna, dengan 15 lamina yang terbuka sempurna. Media pasir steril dapat dipakai sebagai media transisi sebelum aklimatisasi, kelembaban udara 80%, temperatur 15°C-20°C diatur konstan selama 2-3 minggu. Dengan menurunkan kelembaban secara bertahap sampai 50-70%, planlet dapat diaklimatisasikan dengan baik di media tanah.

Persentase keberhasilan aklimatisasi planlet apel relatif rendah dibandingkan tanaman buah-buahan lainnya, misalnya strawberry. Hal ini disebabkan oleh stomata daun tidak cepat menutup pada saat menghadapi cekaman lingkungan sehingga cepat layu. Untuk mengatasi hal ini, aklimatisasi dapat dilakukan secara bertahap dengan membuka tutup kontainer selama 4 - 5 hari pada kelembaban 30 - 40%, atau 2 hari pada 65% (Zimmerman, 1984). George dan Sherrington (1984) menambahkan bahwa, kegagalan planlet untuk hidup pada tahap aklimatisasi disebabkan planlet tersebut harus berubah dari tanaman yang membutuhkan karbohidrat relatif rendah dimana didapat dari fiksasi CO₂ menjadi tanaman autotrophik penuh.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan teknik aklimatisasi bibit apel hasil perbanyakan *in vitro* dan sambung mikro.

METODOLOGI

Bahan bibit apel Rome beauty dan Manalagi, serta batang bawah apel liar, tanaman indikator untuk AMV (*Solanum melongena*, *Chenopodium quinoa* dan *Cucumis sativus*), pasir, peatmos, kantong polietilen, pupuk makro dan mikro, pestisida, bahan kimia untuk media dasar MS (Skirvin, 1980), ZEA, IBA, GA₃, bahan-bahan pelengkap lainnya.

Penelitian ini meliputi 2 tahap, yaitu :

- A. Tahap pra aklimatisasi untuk planlet/tanaman apel hasil sambung mikro
- B. Tahap aklimatisasi pada tanaman apel hasil sambung mikro dan perbanyak mikro

Penyediaan tanaman/planlet untuk bahan penelitian aklimatisasi dilakukan dengan cara memperbanyak tanaman apel yang bebas penyakit secara *in vitro* melalui kultur meristem tip (kultur pucuk meristem).

Metode penyediaan planlet/tanaman hasil perbanyak mikro bebas penyakit :

Tanaman induk apel sebagai sumber eksplan diinokulasi dengan AMV. Tanaman yang telah diinokulasi dengan AMV diindeksing dengan menggunakan tanaman indikator. Tanaman yang terinfeksi diperbanyak dengan kultur meristem tip (Sutanto dan Devy, 1994). Hasil perbanyak melalui meristem Tip diindeksing dengan menggunakan tanaman indikator.

Eksplan yang telah negatif disambung dengan planlet berupa shoot sebagai batang bawah secara *in vitro* (Sutanto dan Devy, 1994).

Pada eksplan lainnya yang negatif, juga diperbanyak dan diakarkan secara *in vitro*

- A. Tahap pra aklimatisasi tanaman apel hasil sambung mikro

Empat minggu setelah penyambungan antara batang bawah apel dengan batang atas Rome beauty dan Manalagi, tabung reaksi yang berisi bibit apel sambung mikro dibuka tutupnya dengan perlakuan 0, 3 dan 6 hari, planlet-planlet kemudian dikeluarkan dan ditransplanting pada media perlakuan peat moss steril atau pasir steril pada wadah-wadah plastik yang ditambah dengan 1/4 MS (cair)+0,5% sucrose.

Wadah-wadah plastik yang berisi bibit tersebut, diletakkan pada tray-tray plastik dan ditutup dengan "wrapping plastic".

Rancangan :

Untuk masing-masing varietas, menggunakan RAK, dengan 6 perlakuan, 3 ulangan, dengan 15 tanaman setiap unit perlakuan.

Perlakuan pada perlakuan pra aklimatisasi tanaman apel hasil sambung mikro :

- A₁ : Planlet berumur 4 minggu setelah sambung yang berasal dari tabung reaksi yang tutupnya tidak dibuka terlebih dulu langsung ditanam pada peat moss steril.
- A₂ : Planlet berumur 4 minggu setelah sambung yang berasal dari tabung reaksi yang dibuka 3 hari, ditanam pada peat moss steril.
- A₃ : Planlet berumur 4 minggu setelah sambung yang berasal dari tabung reaksi yang dibuka 6 hari, ditanam pada peat moss steril.
- A₄ : Planlet berumur 4 minggu setelah sambung yang berasal dari tabung reaksi yang tutupnya tidak dibuka terlebih dulu langsung ditanam pada media pasir steril.
- A₅ : Planlet berumur 4 minggu setelah sambung yang berasal dari tabung reaksi yang dibuka 3 hari, ditanam di pasir steril.
- A₆ : Planlet berumur 4 minggu setelah sambung yang berasal dari tabung reaksi yang dibuka 6 hari, ditanam di pasir steril.
- A₇ : Planlet berumur 4 minggu setelah sambung yang berasal dari tabung reaksi langsung ditanam pada wadah plastik yang berisi media peatmos steril + pasir steril 1:1 dan diletakkan dalam tray plastik tertutup 'wrapping plastik'.

Peubah tumbuh yang diamati :

Persentase tanaman yang hidup pada umur 2 bulan setelah transplanting.

B. Tahap aklimatisasi di lapang.

1. Pada tanaman apel hasil sambung mikro :

Dari perlakuan A yang terbaik, bibit apel diaklimatisasikan di lapang dengan perlakuan 2, 3 dan 4 bulan setelah transplanting pada kantong plastik polietilen berisi campuran media tanah + peat moss= 1 : 1 (volume), serta tanah + pukan + pasir = 1 : 1 : 1 (volume).

Rancangan :

Untuk masing-masing varietas, menggunakan RAK, dengan 6 perlakuan, 3 ulangan, dengan 10 tanaman setiap unit perlakuan. Pemeliharaan dilakukan secara optimal.

Perlakuan:

- B₁ : Bibit berumur 2 bulan ditanam pada media tanah + peat moss = 1 : 1.
- B₂ : Bibit berumur 3 bulan ditanam pada media tanah + peat moss = 1 : 1.
- B₃ : Bibit berumur 4 bulan ditanam pada media tanah + peat moss = 1 : 1.
- B₄ : Bibit berumur 2 bulan ditanam pada media tanah+pukan+pasir = 1:1:1.
- B₅ : Bibit berumur 3 bulan ditanam pada media tanah+pukan+pasir = 1:1:1.
- B₆ : Bibit berumur 4 bulan ditanam pada media tanah+pukan+pasir = 1:1:1.

2. Pada planlet Rome Beauty dan Manalagi hasil perbanyakan *in vitro*

- C₁ : Bibit berumur 2 bulan ditanam pada media tanah + peat moss = 1:1.
- C₂ : Bibit berumur 3 bulan ditanam pada media tanah + peat moss = 1 : 1.
- C₃ : Bibit berumur 4 bulan ditanam pada media tanah + peat moss = 1 : 1.
- C₄ : Bibit berumur 2 bulan ditanam pada media tanah+pukan+pasir = 1:1:1.
- C₅ : Bibit berumur 3 bulan ditanam pada media tanah+pukan+pasir = 1:1:1.
- C₆ : Bibit berumur 4 bulan ditanam pada media tanah+pukan+pasir = 1:1:1.

Peubah tumbuh yang diamati :

- Persentase tanaman hidup.
- Kecepatan tumbuh bibit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Metode penyediaan planlet bebas penyakit

Tanaman batang bawah apel var. Bromo, var. Manalagi dan Rome Beauty yang diperbanyak melalui kultur meristem tip secara *in vitro*, dengan uji serologi (uji Elisa) menggunakan antibodi AGDIA, menunjukkan bahwa planlet yang dihasilkan dari perbanyakan lebih dari 95% bebas dari virus AMV (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Indeksing tanaman hasil perbanyakan kultur meristem tip *in vitro* dengan metode serologi : Uji Elisa

Varietas	Jumlah sampel	Ulangan	Hasil Elisa	
			Terinfeksi	Sehat
Rome Beauty	5	1	0	5
		2	0	5
Manalagi	5	1	0	5
		2	0	5
Batang Bawah (Bromo)	5	1	0	4
		2	0	5

Perbanyakan tanaman melalui kultur meristem tip digunakan untuk mendapatkan tanaman yang bebas penyakit. Untuk mengatasi masalah terinfeksi tanaman apel oleh berbagai penyakit virus, di luar negeri menggunakan bibit yang berasal dari shoot tip grafting (Huang dan Milikan, 1980), yaitu suatu metode menempatkan titik tumbuh yang berukuran 0,1-0,2 mm pada sayatan semai batang bawah yang berumur 15 hari. Sedangkan Yamaga dan Munakata (1986) mendapatkan bibit apel bebas virus dengan cara menginkubasi terlebih dahulu tanaman sumber eksplan yang sakit pada suhu 37°C selama 2 minggu, kemudian tunas-tunas yang tumbuh diambil titik tumbuhnya dan diinokulasi ke media MS, dengan metode ini yang menjadi masalah adalah rendahnya eksplan yang hidup di awal pengkulturan (8%), karena eksplan mengalami browning (oksidasi polyfenol). Kultur *in vitro* dapat dimanfaatkan untuk membersihkan tanaman apel yang telah terinfeksi virus dengan menggunakan 'meristem tip' sebagai bahan eksplan. Meristem adalah suatu 'kubah' dengan aktifitas pembelahan selnya tinggi, dengan ukuran diameter 0,1 mm dan panjang 0,25 mm. Pada tanaman yang terinfeksi virus secara sistemik, keberadaan virus pada bagian tanaman semakin ke pucuk, konsentrasi virus semakin berkurang dan pada bagian meristem keberadaan virus tidak terdeteksi lagi. Teknik menggunakan *meristem tip* ini berdasarkan teori bahwa proses pembelahan sel meristem lebih cepat dibanding pertumbuhan virus (Kasianis, 1957 dalam George dan Sherrington, 1984).

B. Perlakuan Pra Aklimatisasi

Bibit apel hasil sambung mikro ternyata sangat peka sekali terhadap lingkungan *in vivo*. Pada bibit yang tumbuh dan berkembang pada tabung reaksi (*in vitro*) yang kemudian dipindahkan/ diaklimatisasikan pada media peatmos maupun pasir steril pada pengamatan I (umur 1 minggu setelah

transplanting) 100% tanaman mati layu atau mati karena terkontaminasi jamur (Tabel 2).

Tabel 2. Persentase rata-rata bibit apel hasil sambung mikro varietas Rome Beauty dan Manalagi yang mati pada 1 minggu setelah pra aklimatisasi.

Perlakuan	Rata-rata tanaman mati (%)	
	Rome Beauty	Manalagi
A ₁ : Planlet umur 4 minggu setelah sambung yang berasal dari tabung reaksi yang tutupnya tidak dibuka terlebih dulu langsung ditanam pada peat moss steril.	100	100
A ₂ : Planlet umur 4 minggu setelah sambung, berasal dari tabung reaksi yang dibuka 3 hari, ditanam pada peat moss steril.	100	100
A ₃ : Planlet umur 4 minggu setelah sambung berasal dari tabung reaksi yang dibuka 6 hari, ditanam pada peat moss steril.	100	100
A ₄ : Planlet umur 4 minggu setelah sambung, berasal dari tabung reaksi yang tutupnya tidak dibuka terlebih dulu langsung ditanam pada ditanam di pasir steril.	100	100
A ₅ : Planlet umur 4 minggu setelah sambung, berasal dari tabung reaksi yang dibuka 3 hari, ditanam di pasir steril.	100	100
A ₆ : Planlet umur 4 minggu setelah sambung, berasal dari tabung reaksi yang dibuka 6 hari, ditanam di pasir steril.	100	100
A ₇ : Planlet umur 4 minggu setelah sambung, berasal dari tabung reaksi yang tutupnya tidak dibuka terlebih dulu langsung ditanam pada wadah plastik yang berisi media campuran antara peat mos dan pasir steril = 1:1 dan ditaruh pada tray plastik yang tertutup oleh 'wrapping plastik' (kontrol)	80 ± 2,5	30 ± 1.02

Pada bibit apel hasil sambung mikro, rendahnya persentase bibit apel yang bertahan hidup pada saat dikeluarkan dari tabung reaksi dan diaklimatisasikan pada kondisi laboratorium (suhu 23⁰ C) disebabkan belum bersambungannya antara batang atas dengan batang bawah secara sempurna pada umur 4 minggu setelah penyambungan. Hal ini tampak pada pengamatan visual bahwa kematian tanaman terjadi karena batang atas yang disambung perlahan-lahan kering dan mati. Sedang pada batang bawah banyak yang masih hidup.

Selain belum tersambungannya secara sempurna antara batang atas dan batang bawah, kematian eksplan juga disebabkan oleh terkontaminasinya

tanaman oleh jamur dan bakteri saat ditanam pada media perlakuan, sedang pada perlakuan alternatif (A₇) kontaminasi dapat ditekan karena pelaksanaan pra aklimatisasi ini secara *in vitro*, sehingga proses penyambungan antara batang atas dan batang bawah juga relatif tidak terganggu oleh kontaminasi luar. Rendahnya persentase keberhasilan aklimatisasi pada tanaman apel *in vitro* disebabkan oleh daun apel mempunyai kutikula yang tidak komplit/tidak sempurna bila berasal dari lingkungan kontainer/wadah kultur dengan lingkungan yang lembab. Masalah tersebut akan semakin kompleks bila stomata dari tanaman yang dikulturkan *in vitro* tidak respon terhadap stres lingkungan dengan cara menutup mulut stomatanya (Brainerd dan Fuchigami, 1982 dalam Zimmermann, 1984), sehingga daun tanaman akan layu dengan cepat dan akan mengakibatkan kematian.

c). Perlakuan Aklimatisasi di Lapang (Rumah Pembibitan)

Hasil sambungan *in vitro* pada tanaman apel Rome Beauty dan Manalagi yang bertahan hidup sampai perlakuan aklimatisasi di lapang tidak memuaskan, karena pada tanaman hasil sambungan umur 2 bulan sesudah transplanting pada plastik hitam (polietilen) pada pra aklimatisasi tidak dapat bertahan hidup pada minggu pertama setelah di lapang (Tabel 3). Pada perlakuan umur bibit lainnya, yaitu 3 dan 4 bulan setelah transplanting pada semua media, pada minggu ke 3 di lapang tanaman hasil sambungan mati semua.

Tabel 3. Rata-rata tanaman hasil sambungan *in vitro* yang hidup pada umur 1 minggu setelah aklimatisasi.

Batang Atas	Tanaman hidup (%)					
	media tanah+peat moss = 1:1.			media tanah+pukan+pasir= 1:1:1		
	umur bibit (bulan setelah transplanting)			umur bibit (bulan setelah transplanting)		
	2	3	4	2	3	4
R. Beauty	0	10,2	12,5	0	11,4	12,8
Manalagi	0	11,4	12,6	0	12,2	10,4

Pada bibit apel Rome Beauty dan Manalagi hasil perbanyakan *in vitro*, pada planlet berumur 2, 3 dan 4 bulan yang diaklimatisasikan di rumah pembibitan, persentase tanaman yang bertahan hidup lebih baik dibandingkan bibit apel hasil sambung mikro. Pada tanaman yang berasal dari planlet berumur 3 dan 4 bulan pertumbuhannya relatif lebih baik dibandingkan tanaman yang berasal dari planlet berumur 2 bulan (Tabel 4).

Dengan lebih baiknya pertumbuhan tanaman apel Rome Beauty dan Manalagi dari perbanyakan *in vitro* yang diaklimatisasikan di lapang dibandingkan dengan bibit hasil sambung mikro antara batang bawah dengan batang atas Rome Beauty dan Manalagi, disebabkan karena penyambungan/pertautan antara batang bawah dengan batang atas pada bibit tersebut tidak sempurna.

Tabel 4. Rata-rata tanaman hidup apel Rome Beauty dan Manalagi hasil perbanyakan *in vitro* yang hidup pada umur 4, 8 dan 12 minggu setelah aklimatisasi.

Perlakuan	Tanaman hidup (%)					
	Rome Beauty			Manalagi		
	4 msa*	8 msa	12 msa	4 msa	8 msa	12 msa
C ₁ : Bibit berumur 2 bln ditanam pd tanah + peat moss = 1:1	0	0	0	0	0	0
C ₂ : Bibit berumur 3 bln ditanam pd tanah + peat moss = 1:1	88	86	84,5	90	87,8	86
C ₃ : Bibit berumur 4 bln ditanam pd tanah + peat moss = 1:1	89,5	86,8	86,8	92,3	90	90
C ₄ : Bibit berumur 2 bln ditanam pd tanah + pukan + pasir = 1:1:1	0	0	0	0	0	0
C ₅ : Bibit berumur 3 bln ditanam pd tanah + pukan + pasir = 1:1:1	85,8	83,4	87,9	87,9	85,7	85,7
C ₆ : Bibit berumur 4 bln ditanam pd tanah + pukan + pasir = 1:1:1	87,6	86,2	89,2	89,2	89	84

Keterangan : msa : minggu setelah aklimatisasi

Pada tanaman apel Rome Beauty dan Manalagi hasil perbanyakan *in vitro* yang masih berumur 2 bulan, tidak dapat bertahan hidup lama di lapang. Hal ini diduga tanaman masih terlalu muda/lemah karena belum beradaptasi sempurna dengan lingkungan *in vivo*. Menurut Sutter *et al.* (1992) kematian tanaman yang diaklimatisasikan terjadi karena adanya keseimbangan air yang negatif, yaitu pertama air hilang dari permukaan tanaman, kedua pergantian air tidak cukup karena fungsi perakaran yang tidak baik, atau kematian tanaman terjadi karena kedua-duanya yaitu air hilang dari permukaan serta perakaran tidak berfungsi sempurna dalam proses penyerapan air dari media. Kehilangan air dari permukaan tanaman terutama dikendalikan oleh adanya kutikula dan stomata. Lapisan lilin yang berada disekeliling dan menutupi kutikula berfungsi untuk mencegah kehilangan air yang melalui kutikula itu sendiri. Pada tanaman - tanaman tertentu yang diperbanyak secara *in vitro*, permukaan lilin tersebut terbentuk secara tidak sempurna/ abnormal karena tidak adanya karakteristik struktur kristal seperti pada

lapisan lilin umumnya, sehingga pada saat diaklimatisasikan tanaman akan kehilangan air yang cukup banyak. Keadaan ini akan semakin parah bila fungsi stomata pada tanaman tersebut tidak sempurna, yaitu tidak menutup sebagai respon pada lingkungan yang lebih rendah RH-nya. Sedang tidak sempurnanya fungsi akar disebabkan akar yang terbentuk pada *in vitro* umumnya halus dan kecil, menurut Grout dan Aston (1978 dalam Sutter *et al.* (1992) penyerapan air ke pucuk dihambat dengan adanya 'path way' yang sempit dan menggulung pada 'zone transisi'. Kecepatan pertumbuhan tanaman apel Rome Beauty dan Manalagi hasil perbanyakan *in vitro* yang diaklimatisasikan di lapang relatif memuaskan. Tanaman dapat tumbuh dengan sempurna, dengan ditunjukkan adanya penambahan tinggi dan jumlah daun yang tidak terpengaruh oleh perlakuan umur maupun media (Tabel 5 dan Tabel 6).

Pertumbuhan tanaman hasil perbanyakan *in vitro* yang telah diperlakukan pra aklimatisasi di laboratorium, tumbuh dan berkembang baik di lapang. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman telah beradaptasi baik dengan lingkungan *in vitro*.

Tabel 5. Pertambahan tinggi tanaman pada tanaman apel Rome Beauty dan Manalagi hasil perbanyakan *in vitro* pada umur 4, 8, dan 12 minggu setelah aklimatisasi di lapang.

Perlakuan	Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)			
	4 minggu	8 minggu	12 minggu	16 minggu
<u>Varietas Manalagi</u>				
B ₂ : Bibit umur 3 bulan ditanam pd tanah + peat moss = 1:1	3,92	14,75	24,32	27,75
B ₃ : Bibit umur 4 bulan ditanam pd media tanah + peat moss = 1:1	3,85	14,60	23,98	27,20
<u>Varietas Rome Beauty</u>				
B ₅ : Bibit umur 3 bulan ditanam pd tanah + pukan + pasir= 1:1:1	4,02	15,01	23,86	28,24
B ₆ : Bibit umur 4 bulan ditanam pd tanah + pukan + pasir= 1:1:1	4,35	15,32	24,22	27,96
BNT 5%	TN	TN	TN	TN

Tabel 5. Pertambahan jumlah daun pada tanaman apel Rome Beauty dan Manalagi hasil perbanyakan *in vitro* pada umur 4, 8, dan 12 minggu setelah aklimatisasi di lapang.

Perlakuan	Pertambahan Jumlah Daun			
	4 minggu	8 minggu	12 minggu	16 minggu
Varietas Manalagi				
B ₂ : Bibit umur 3 bulan ditanam pd tanah + peat moss = 1:1	7,24	11,50	16,52	20,56
B ₃ : Bibit umur 4 bulan ditanam pd tanah + peat moss = 1:1	7,14	12,24	17,35	22,01
Varietas Rome Beauty				
B ₅ : Bibit berumur 3 bulan ditanam pada media tanah + pukan + pasir= 1:1:1	6,45	13,65	17,40	21,85
B ₆ : Bibit berumur 4 bulan ditanam pada media tanah + pukan + pasir= 1:1:1	6,56	13,75	17,45	21,98
BNT 5%	TN	TN	TN	TN

KESIMPULAN DAN SARAN

- 1) Tanaman hasil sambung mikro antara batang bawah dengan batang atas yang dihasilkan dari perbanyakan meristem tip hanya berkisar antara 20-30% yang dapat bertahan hidup pada kondisi pra aklimatisasi dan tidak dapat bertahan lama pada kondisis lapang.
- 2) Sedang tanaman apel yang diperbanyak melalui perbanyakan mikro, pada saat diaklimatisasikan dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.
- 3) Pada penelitian ini disarankan agar pada fase penyambungan mikro tanaman apel diteliti lebih jauh untuk meningkatkan daya sambung antara batang atas dengan batang bawahnya dengan aplikasi berbagai zat pengatur tumbuh.

DAFTAR PUSTAKA

- George, E.F., and P.D.Sherrington, 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Exegetics Ltd. England. pp 372-375.
- Huang, S-C, and D.F.Millikan, 1980. *In vitro* micrografting of apple shoot tips. *Hort Science* 15(b): 741-743.

- Hutchinson, J.F. 1984. Factor affecting shoot proliferation and root initiation in organ cultur of the apple "Northrn Spy". *Scientia Hort.* 22 : 347 - 358.
- Kataeva, N.V., and R.G. Butenko. 1987. Clonal Micropropagation of Apple Trees. *In* : P.Boxus, P.E. Read dan F.O'Riordain (Eds). Symposium on *in vitro* Problems Related to Mass Propagation of Horticultural Plants. 2(212) : 585 - 588. *Acta Horticultural*.
- Skirvin, R.M. 1980. Fruit Crops. *In*: B.V.Conger (Ed.). Cloning Agricultural Plants Via *In vitro* Technigues. p.117. CRC Press Inc. Boca Raton. Florida.
- Sutanto, A dan N.F.Devy, 1994. Kultur Meristem Tip Sebagai Alternatif Teknik Penyediaan Bibit Apel Bebas Virus. Laporan Penelitian Sub Balithorti Tlekung 1993/1994. 9 pp.
- , 1994. Perbanyakkan Tanaman Apel (*Malus sylvedtris* Mill) Secara Mikro. Makalah Seminar Nasional Bioteknologi Pertanian di Unmuh Malang, tgl. 27-28 Juni 1994. 10 pp.
- Sutter, E.G.K, Shackel, J.C. Diaz. 1992. Acclimatization of Tissu Cultured Plants. *Acta Hort.* 314. p. 115-119.
- Wang, J. 1990. Apple : Shoot Tip and Embryo Culture *In*: Z.Chen; D.A.Evans; W.R.Sharp; P.V.Ammiratio dan M.R. Sondahl (Eds.) Handbook of Plant Ceil Culture. Vol. 6. Mcbraw-Hill. Pub.Comp. New York. pp. 250-254.
- Yamaga, H. and T. Munakata. 1986. Production of Virus-free Apple Planting Stock by Meristem Culture. Food & Fertilizer Technology Center. pp:11-16.
- Zimmerman. R.H. Aple *In*: W.R. Sharp (ed). Handbook of Plant Cell Culture. Vol. 2 Crop. Species. Macmillan Pub. Comp. New York. Pp. 369-395.