

PENGARUH KELEMBABAN NISBI DAN MEDIA TUMBUH TERHADAP PERTUMBUHAN PLANLET KELAPA SAWIT DI PRAPEMBIBITAN

Subronto, G. Ginting, dan Fatmawati

ABSTRAK

Pertumbuhan planlet kelapa sawit di prapembibitan masih mempunyai masalah, yaitu sulitnya planlet tumbuh akibat stres yang dialami selama tahap aklimatisasi, karena belum berfungsi akar secara optimum dan tidak tersedianya cadangan makanan atau endosperma seperti halnya bibit yang berasal dari benih. Untuk dapat meningkatkan pertumbuhan dan kejaguran planlet kelapa sawit di tahap prapembibitan telah dilakukan penelitian pengaruh komposisi media tumbuh di polibeg dan kelembaban nisbi. Ternyata pengaruh perlakuan kelembaban nisbi yang lebih tinggi dari 70 % (24,5 °C) meningkatkan pertumbuhan planlet antara lain: tinggi, jumlah daun, luas daun, dan kandungan klorofil sedangkan pengaruh media tumbuh tidak nyata terhadap seluruh parameter yang diamati.

Kata kunci: pertumbuhan planlet, prapembibitan, kelembaban nisbi, media tumbuh

PENDAHULUAN

Salah satu kendala yang dihadapi untuk menghasilkan planlet kelapa sawit adalah lambatnya pertumbuhan planlet di prapembibitan. Hal ini akibat stres yang dialami selama tahap aklimatisasi dan prapembibitan yaitu akar planlet belum berfungsi secara optimal, sementara planlet tidak memiliki cadangan makanan atau endosperma seperti halnya benih kelapa sawit. Akibat stres selain terhambatnya pertumbuhan juga menyebabkan kematian planlet selama tahap aklimatisasi dan prapembibitan (4). Salman *et al.* (7) mengemukakan bahwa terdapat hubungan erat antara kualitas akar dengan keberhasilan pertumbuhan planlet di tahap aklimatisasi dan prapembibitan. Planlet yang memiliki perakaran tipe A (kualitas akar sangat baik) dan B (kualitas akar baik) mempunyai keberhasilan hidup yang mencapai 85-90%, sedangkan akar tipe C (kualitas akar sedang) dan akar tipe D (kualitas akar tidak baik) keberhasilan hidupnya

hanya sekitar 20-70%. Usaha-usaha untuk meningkatkan kualitas akar di laboratorium telah dilakukan dengan modifikasi komposisi media perakaran, namun planlet tipe akar A dan B yang diperoleh baru sekitar 65% saja.

Menurut Wuidart dan Konan (11) keberhasilan pertumbuhan planlet di prapembibitan terutama dipengaruhi oleh kelembaban nisbi dan media tumbuh. Dalam makalah ini disajikan hasil percobaan faktorial dari dua faktor yaitu kelembaban nisbi dan suhu udara dan media tumbuh terhadap sifat-sifat vegetatif planlet untuk meningkatkan laju pertumbuhan planlet agar planlet dapat bertahan terhadap cekaman (stres) akibat perubahan lingkungan.

BAHAN DAN METODE

Sebagai bahan tanaman digunakan bibit hasil perbanyakan *in vitro*. Setelah

dikeluarkan dari tabung, planlet direndam di dalam air suhu 40°C selama 10 menit. Kemudian akar planlet dicuci dengan air sampai bersih dari sisa media. Sebelum diaklimatisasi fungisida Benomyl diberikan pada planlet yang akan diaklimatisasi dengan cara : planlet dicelup dalam larutan fungisida dengan konsentrasi 2 g/l selama 5 menit, kemudian dibilas dengan aquades steril dan dikering anginkan. Planlet diaklimatisasikan di dalam media pasir selama 3 minggu. Setelah itu setiap planlet ditanam pada media tumbuh di dalam polibeg kecil sesuai dengan perlakuan.

M 1 = Media pasir : *topsoil* : kompos (1:1:1)

M 2 = Media kompos : *topsoil* (1:1)

M 3 = Media pasir : *topsoil* (1:1)

M 4 = Media pasir : kompos (1:1)

M 5 = Media pasir : *topsoil* : kompos (1:1:1, disterilkan)

Polibeg ini ditempatkan dalam sungkup dari kerangka besi yang ditutupi dengan plastik berwarna putih berukuran 1,90 x 1,10 x 0,60 m dan diletakkan di atas rak beton. Rak beton berada dalam *screen house* dengan intensitas cahaya 50% dengan memasang paronet. Suhu dan kelembaban udara di dalam sungkup dikelompokkan kedalam dua perlakuan yaitu:

K1 = 29,1°C dan RH = < 70% tanpa penyemprotan embun ke dalam sungkup yang bagian atasnya terbuka sepanjang hari.

K2 = 24,5°C dan RH = > 70 % pada sungkup tertutup dengan menyemprotkan embun melalui springkler secara berkala ke dalam sungkup.

Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok faktorial, dengan dua faktor yaitu

1) kelembaban nisbi dan suhu udara di dalam sungkup dan 2) media tumbuh. Setiap perlakuan terdiri dari tiga ulangan, dengan jumlah tanaman 20 planlet untuk setiap ulangan.

Karakter vegetatif yang diukur adalah : tinggi, diameter batang, jumlah daun, dan luas daun. Kandungan klorofil daun dicatat dengan alat klorofil meter Minolta 500 Spadmeter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan sidik ragam ternyata interaksi antara kedua faktor, kelembaban nisbi dan media tumbuh tidak nyata untuk parameter yang diamati. Dengan demikian setiap faktor dapat disajikan secara mandiri.

Ternyata sampai dengan umur planlet 18 minggu, kelembaban nisbi di dalam sungkup mempengaruhi tinggi planlet sedangkan jenis media tumbuh di polibeg tidak mempengaruhi tinggi planlet (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh media tumbuh dan kelembaban nisbi terhadap pertumbuhan planlet kelapa sawit di prapembibitan

Perlakuan	Jumlah daun (helai)	Diameter batang (mm)	Tinggi planlet (cm)	Luas daun (cm ²)	Kadar klorofil (spad unit)
Jenis media					
M 1	5.5	4.4	13.7	48.3	41.4
M 2	5.1	4.1	12.2	47.1	42.2
M 3	5.2	4.6	12.2	47.2	42.0
M 4	5.2	4.4	11.9	46.8	43.2
M 5	5.3	4.4	13.0	47.3	42.9
Kelembaban nisbi udara & suhu udara					
K 1	5.1a	4.2	11.9a	46.3a	41.1a
K 2	5.4b	4.5	13.3b	48.3b	43.6b

Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf pengujian $p=0.05$ dengan uji Duncan.

Kelembaban nisbi dalam sungkup dan jenis media tumbuh di polibeg tidak berpengaruh nyata pada diameter batang planlet selama pengamatan (Tabel 1). Untuk jumlah daun dan tinggi tanaman ternyata media tumbuh dalam polibeg tidak memberikan pengaruh yang nyata sedangkan kelembaban nisbi dan suhu udara di dalam sungkup mempengaruhi jumlah daun setelah planlet berumur 8 minggu. Sama halnya dengan jumlah daun ternyata kelembaban nisbi di dalam sungkup berpengaruh nyata pada luas daun selama pengamatan (18 minggu). Untuk kadar klorofil daun, kelembaban nisbi berpengaruh nyata setelah planlet berumur 14 minggu, yaitu pada $RH \geq 70\%$ (K2), lebih tinggi daripada $RH \leq 70\%$ (K1).

Pengaruh media tumbuh

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai media tumbuh tidak nyata pengaruhnya terhadap seluruh parameter yang diamati. Hal ini mungkin disebabkan akar belum berfungsi dengan sempurna. Kemungkinan kedua adalah media tumbuh yang digunakan sama baiknya bagi pertumbuhan planlet. Media tumbuh yang baik harus dapat menyediakan nutrisi yang dibutuhkan, dengan tekstur dan struktur yang memudahkan perkembangan akar.

Tabel 1 menunjukkan pada umumnya perlakuan media pasir + *topsoil* + kompos dengan perbandingan 1:1:1 baik yang di-sterilkan (M5) maupun yang tidak (M1), cenderung memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan media lainnya.

Hal ini disebabkan karena kompos banyak mengandung humus dan bahan organik, yang sangat mempengaruhi sifat dan ciri tanah. Pengaruh bahan organik terhadap sifat fisik tanah antara lain adalah meningkatkan daya tahan tanah terhadap air, merangsang granulat agregat dan kemantap-

annya, menurunkan plastisitas dan kohesi tanah. Sedangkan pengaruh penambahan kompos pada sifat kimia tanah antara lain adalah meningkatkan daya serap dan kapasitas tukar kation. Unsur-unusr N, P dan S diikat dalam bentuk senyawa organik atau dalam tubuh mikroba sehingga terhindar dari pencucian. Pengaruh kompos terhadap biologi tanah antara lain adalah meningkatkan jumlah dan aktivitas mikroba dalam membantu dekomposisi bahan organik. Dengan demikian media yang kandungan komposnya sesuai dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (5).

Pengaruh kelembaban nisbi

Dari hasil sidik ragam ternyata perlakuan kelembaban nisbi dan suhu udara memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan kadar klorofil. Adanya pengaruh yang nyata dari perlakuan kelembaban nisbi menunjukkan bahwa planlet kelapa sawit selama di aklimatisasi dan prapembebitan memberikan respon yang positif terhadap kelembaban tinggi.

Ternyata kelembaban nisbi $\geq 70\%$ memberikan hasil yang lebih baik daripada kelembaban nisbi $\leq 70\%$. Hal ini terjadi karena kelembaban nisbi yang rendah menyebabkan evapotranspirasi meningkat. Tanaman *in vitro* pada umumnya kurang mampu untuk beradaptasi dengan lingkungan luar, disebabkan planlet memiliki stomata yang belum berfungsi sempurna, lapisan lilin pada permukaan daun masih sangat tipis dengan rongga mesofil yang banyak dan sel-sel palisade yang belum berkembang baik (9). Keadaan ini mengakibatkan stomata tidak mampu mengatur transpirasi dengan baik, dengan lapisan lilin yang tipis pada permukaan daun kurang dapat menahan daun melakukan transpirasi

dan sangat lemah terhadap serangan cendawan dan serangga.

Laju transpirasi tergantung dari diameter stomata yang terbuka, transpirasi juga masih dapat berlangsung walaupun stomata tertutup, yaitu melalui kutikula. Di lain pihak difusi CO₂ ke dalam sel tergantung pada perbedaan tekanan turgor dan besarnya lubang stomata. Perbedaan uap air di dalam sel dengan uap air yang ada di udara luar semakin tinggi bila kelembaban nisbi semakin rendah. Pada keadaan udara kering (kelembaban nisbi rendah) tekanan osmotik sel meningkat sehingga sel memiliki daya hisap air lebih tinggi. Dengan adanya transpirasi yang tinggi dan kelembaban nisbi rendah akan terjadi defisit air dan akibatnya pertumbuhan terhambat (8).

Chang (3) mengatakan bahwa kelembaban nisbi yang tinggi memberikan dua keuntungan kepada tanaman : 1) uap air yang terdapat di udara dapat diserapnya 2) meningkatkan laju fotosintesis sehingga laju pertumbuhan meningkat akibatnya pertumbuhan akar dan efisiensi penyerapan air lebih baik.

Pada beberapa tanaman nisbah akar/tajuk naik dengan naiknya kelembaban nisbi, hal ini disebabkan pada kelembaban nisbi yang rendah terjadi hambatan asimilasi karbon dan gerakan air tanah. Suplai air yang rendah menghambat aktivitas akar, akibatnya translokasi asimilat dari daun ke akar berkurang (6).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kematian planlet

Kematian yang tinggi pada saat pemindahan bahan tanaman hasil kultur jaringan dari tabung kultur ke lingkungan *ex vitro* disebabkan oleh : 1) cekaman air akibat perpindahan drastis dari keadaan kelembaban tinggi ke rendah 2) adanya perubahan fisiologis dari status heterotrof menjadi autotrof

karena kapasitas fotosintesis yang rendah dari daun yang dibentuk *in vitro*. Hal ini disebabkan antara lain karena terbatasnya pertukaran gas di tabung kultur dan adanya penambahan zat-zat perangsang tumbuh eksogen (1). Dalam media kultur, kadar gula dan unsur hara makro tinggi menyebabkan planlet kurang bersifat autotrof.

Wetzstein dan Sommer (10) mengatakan perkembangan jaringan vaskular antara akar dan pucuk yang belum sempurna, merupakan salah satu penyebab kematian planlet yang tinggi akibat dari penyerapan air dan hara yang kurang sempurna. Selanjutnya dikatakan bahwa perubahan anatomis daun dapat disebabkan oleh pengaruh lingkungan antara lain intensitas cahaya, kelembaban nisbi, kelembaban tanah, suhu dan nutrisi. Perkembangan *palisade* yang terganggu dengan rongga mesofil yang banyak akan menyebabkan kapasitas fotosintesis daun sangat rendah.

Aitken-Christie (2) menemukan tiga macam planlet yaitu basah, berlilin dan ber-vitrifikasi. Ternyata planlet yang bervitrifikasi tidak dapat hidup bila diaklimatisasikan, planlet basah memiliki kemungkinan hidup, sedangkan planlet yang berlilin persentase hidupnya pada tahap aklimatisasi tinggi. Kontak antara embrio dengan medium kultur menentukan apakah pupus yang akan dihasilkan basah, berlilin ataukah bervitrifikasi. Kontak yang sempurna akan menghasilkan pupus basah sedangkan yang kurang sempurna akan menghasilkan pupus berlilin. Hal ini disebabkan kontak yang kurang sempurna dengan medium kultur menyebabkan embrio lebih banyak kontak dengan udara. Pupus yang berlilin juga dihasilkan oleh embrio yang memiliki potensi membentuk pupus rendah.

Hal yang sama yang didapatkan oleh Salman *et al.* (7) juga terjadi pada penelitian ini yaitu planlet dengan akar tipe A dan B

perkembangannya lebih baik dari pada planlet tipe akar C dan D pada lingkungan *ex-vitro*. Hal ini disebabkan akar pada planlet tipe C dan D belum berkembang dengan daun yang belum sepenuhnya berfungsi mengatur transpirasi, sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan airnya. Planlet yang telah memiliki akar tertier (serabut) akan lebih dapat beradaptasi disebabkan kontak antara akar dan *mucigel* dalam media tanah lebih baik.

KESIMPULAN

Sampai dengan umur planlet 18 minggu, kelembaban nisbi $\geq 70\%$ berpengaruh nyata terhadap tinggi, jumlah daun, luas daun, dan kandungan klorofil daun, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang sedangkan berbagai jenis media tumbuh tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun dan kandungan klorofil daun.

Untuk mempercepat pertumbuhan planlet, pada tahap prapembibitan diperlukan sungkup dengan kelembaban nisbi $\geq 70\%$ selama 4-6 minggu. Kondisi ini disamping mempercepat pertumbuhan planlet, juga memperpendek masa stres yang terjadi selama aklimatisasi.

Media tumbuh dalam polibeg dapat digunakan di prapembibitan adalah campuran *topsoil* : pasir : kompos (1:1:1) dengan struktur dan fisik tanah yang gembur dan

remah serta kaya akan hara dan bahan organik.

DAFTAR PUSTAKA

1. ANONYMOUS. 1985. Acclimatization of micro-propagated plants. Agricell Report 5(3):20.
2. AITKEN-CHRISTIE, J. 1985. Some factors that affect acclimatization of micropropagated *Pinus radiata* shoots. Acta Hortic. 166:93.
3. CHANG, J.H. 1968. Climate and Agriculture, an Ecological Survey. Aldine Publ. Coy. Chicago,303 pp.
4. GINTING, G., FATMAWATI and S.LATIF. 1994.Oil palm tissue culture in Marihat. Paper presented at "The fourth technical meeting on the progress of oil palm tissue culture.Marihat 27-30 June, 1994,11pp
5. HARDJOWIGENO,S. 1987. Ilmu Tanah. P.T.Mediyatama Sarana Perkasa,173 hal. Jakarta
6. NELSON,C.D. 1963. Effect of climate on the distribution and translocation of assimilates In. Environmental Control of Plant Growth. (L.T.EVANS,Ed.):149-174, Academic Press, New York.
7. SALMAN,F., S. EDWIN, dan FATMAWATI. 1993. Hubungan antara mutu akar dan persentase hidup klon kelapa sawit di prenursery. Berita PPKS 1(2): 149-159.
8. TROMP,J. 1977. Growth and mineral nutrition of apple fruits as affected by temperature and humidity.p.101-116. In. Environmental Effects on Crop Physiology (J.J.LANDSBERG and C.V.CUTTINGS, Eds). Academic Press, London.
9. WARGADIPURA, R. dan J.S.TAHARDI. 1991. Aklimatisasi dan pertumbuhan bibit kopi robusta hasil kultur jaringan daun di lapangan. Menara Perkebunan 59(1): 1-6.
10. WETZSTEIN,H.Y. and H.E. SOMMER. 1982. Leaf anatomy of tissue-cultured *Liquidambar styraciflua* (Hamamelidaceae) during acclimation. Am J Bot. 69 (10): 1579-1586.
11. WUIDART,W and K.KONAN. 1989. Weaning of oil palm ramets IRHO advice No.304. Oleagineux 44(2):576-578.

The effect of growth media and relative humidity on the growth of oil palm plantlet in pre-nursery

Subronto, G. Ginting and Fatmawati

Abstract

Problems in growing oil palm plantlet in the pre-nursery still exist, e.g. plantlet is difficult to enhance its growth because of stress during the acclimatization. The problem is due to slowness of the root to reach its optimum function and the absence of food reserve as endosperm in the oil palm seedling. A factorial experiment was conducted with relative humidity (RH) and media composition for plantlets growing as factors. The result shows that $RH \geq 70\% (24.5^{\circ}C)$ increased plantlet height, number of leaf, leaf area, and leaf chlorophyll concentration.

Key words : plantlet growth, pre-nursery, relative humidity, growth media

Introduction

One of the problems in producing oil palm plantlet is the slowness of plantlet growth during pre-nursery stage, because stress during acclimatization and pre-nursery stage, causes failure of the root to reach optimal function and due to the absence of food reserve as endosperm in the seedling. Beside retarding plantlet growth this condition also could kill the plantlet (4). Salman *et al.* (7) revealed that there was a correlation between root quality and the success of life of the plantlet during acclimatization and pre-nursery stage. The percentage of plantlet survival with type A (best root quality) and B (good root quality) were between 85-90 %, while root type C (rather poor root quality) and type D (very poor root quality) between 20-70 %. Effort to improve root quality in the laboratory has been conducted with modified rooting media, but so far root type A and B produced only 65 %.

Wuidart and Konan (11) stated that the success of growing plantlet in the pre-nursery stage mainly depended on the relative humidity and air temperature and the growth media. A factorial experiment with two

factors i.e. relative humidity and growth media was used to study of plantlet growth during pre-nursery stage in order the plantlet could survive from stress of environmental changes.

Materials and Method

The plantlet, removed from the tube, was dipped in $40^{\circ}C$ water for 10 minutes. The root was rinsed with fresh water, then dipped in benomyl (2 g/l) for 5 minutes, rinsed with sterile aquades and air dried. Then, plantlet was acclimatized in sand culture (sterilized) for 3 weeks, grown on growth media in small polybag according to the following treatments :

- M1 = Sand : topsoil : compost (1:1:1)
- M2 = Compost : topsoil (1:1)
- M3 = Sand : topsoil (1:1)
- M4 = Sand : compost (1:1)
- M5 = Sand : topsoil : compost (1:1:1, sterilized)

The plantlet was kept in the tunnel with the dimension of 1.9 m long x 1.1 m wide x 0.6 m high. This tunnel was put on the

concrete rack. The concrete rack was in screen house covered by sunfiltered (paranet) with light intensity 50 %. Relative humidity in the tunnel was grouped into two treatments, namely :

K1 = 29.1°C and RH ≤ 70 % without misting and the upper part of the tunnel were open throughout the day.

K2 = 24.5°C and RH ≥ 70 % with misting periodically, the tunnel was closed.

The experiment was factorial randomized with two factors :1) relative humidity and air temperature as a main factor and 2) the growth media as the second factor, repeated three times using 20 plantlets in every replication.

The vegetative characters measured were plantlet height, collar diameter, number of leaf, and leaf area. The chlorophyll content was measured with Minolta 502 Spadimeter.

Results and Discussion

Analysis of variance from the result shows that there was no interaction between the two factors, hence every factor could be separately presented.

Until the plantlets were 18 weeks old, relative humidity in the tunnel influenced on the plantlet height, number of leaf, area, and chlorophyll content but growth media in the polybag were not significant. Relative humidity in the tunnel and the growth media in the polybag did not affect the plantlet collar diameter (Table 1)

The effect of growth media

The analysis of variance of the result shows that all kinds of growth media used

Table 1. The effect of growth media and relative humidity on the growth of oil palm plantlets in the pre-nursery stage

Treatment	Leaf number	Collar diameter (mm)	Height of plantlet (cm)	Leaf area (cm ²)	Chlorophyll contents (spad unit)
Media					
M 1	5.5	4.4	13.7	48.3	41.4
M 2	5.1	4.1	12.2	47.1	42.2
M 3	5.2	4.6	12.2	47.2	42.0
M 4	5.2	4.4	11.9	46.8	43.2
M 5	5.3	4.4	13.0	47.3	42.9
Relative humidity					
K 1	5.1a	4.2	11.9a	46.3a	41.1a
K 2	5.4b	4.5	13.3b	48.3b	43.6b

Values followed by the same letter in one column were not significantly different tested by DMRT at p=0.05.

in this experiment were not significantly different for all parameters observed. It might be due to the root had not properly functioned, or growth media used had similar effect on the plantlet growth.

Table 1 shows that growth media consisting of sand, top soil and compost (in ratio 1:1:1) sterilized (M 5) or not sterilized (M 1) tended to give higher value compared to other growth media. Compost rich in humus and organic materials significantly affected soil characteristics. The effects of soil organic matters on soil physical characteristic were to increased water retention, stimulated granular aggregate and their stability and decrease plasticity and soil cohesion. Whereas the soil organic matter increased cation exchange capacity and N, P, and S ions captured as organic forms or in microbe bodies, hence avoiding leaching thus increasing absorption. The effects of compost on soil biology were to increase number and activity of soil microbes and to increase decomposition of organic matters. The

growth media with compost as constituent could increase the growth of plantlets (5).

The effect of relative humidity and temperature

Analysis of variance of the result, shows that treatment, with higher humidity ($\geq 70\%$) had significant effect on plant height, number of leaf, leaf area and chlorophyll content.

RH $\geq 70\%$ gave better result than RH $\leq 70\%$, since low humidity produced higher evapotranspiration. Generally *in vitro* plant does not adapt well out side environment since its stomata are not fully functional. The wax layer on leaf surface is still thin, and the abundant mesophyll space and palisade tissue have not fully developed (9). This situation causes the stomata fail to regulate transpiration properly, with wax layer on leaf surface transpires of vapour freely, and very easily attacked by insects and fungi.

Transpiration rate depends on diameter of opened stomata, where transpiration also takes place although stomata are still closed i.e. through cuticle. On the other hand, CO₂ diffusion to the cell depends on difference between turgor pressure and the stomata apperture. The difference between vapour inside and out side the cell will be higher if the relative humidity decreases. At lower relative humidity osmotic pressure will increase hence cell has higher adsorption power. With higher transpiration at low relative humidity water deficit would occur causing growth retardation.

Chang (3) found that high relative humidity gave two benefits for the plant : 1) water vapour in the air could be absorbed 2) increasing photosynthetic rate, hence rate of root growth increases and improved vapour absorption efficiency.

In some plants, root/shoot ratios will increase with increasing relative humidity. This is because at lower relative humidity carbon assimilation and water soil movement are hampered. Lower water supply could reduce root activity and the resulting assimilate translocation from leaf to root decreases (6).

Causative effect of plantlet mortality

Higher mortality rate at transplanting of *in vitro* plant from *in vitro* condition to *ex-vitro* was caused by : 1) water stress of drastic transfer from higher to lower humidity 2) physiological change from heterotrophic to autotrophic due to lower photosynthetic activity of leaf produced *in vitro*. This was due to strict air circulation in the tube and also due to addition of exogenous growth regulators (1). In culture media, higher sugar concentration and macro elements cause the plantlets not fully autotrophic.

Wetstein and Sommer (10) found that non developing vascular tissues between root and shoot junction was one of the causes of dead plantlet because water and nutrition were not properly adsorbed. Furthermore, they found that environmental factors like light intensity, relative humidity, soil humidity, temperature and nutrition could influence of leaf anatomic changes. The disturbance of palisade tissue development with abundance of space could decrease photosynthetic activity.

Aitken-Christie (2) found that there were three kinds of plantlet i.e. wet, waxy and vitrified. Vitrified plantlet could not survive when acclimatized, wet plantlet having chance to survive, whereas the percentage of survive was higher on waxy plantlets. Contact between embryo and culture medium will determine the type plantlet produced whether wet, waxy or vitrified.

Full contact will produce wet plantlet, whereas partial contact will produce waxy plantlet. Waxy plantlet is also produced by embryo which has low potency to produce shoot.

However, planlet with type A or B root developed better than type C or D root at *ex vitro* condition. The similar results was also reported by Salman *et al.* (7). For the type C plantlet root or D (root not developed), the leaves cannot regulate transpiration well, hence the plantlet could not fullfil its water requirement. Plantlets which have tertiary root hairs could adapt well because contact between root and mucigel in the soil media is better.

Conclusions

Relative humidity of $\geq 70\%$ significantly affect plantlet height, number of leaf, leaf chlorophyll contents, but was not significantly different in plantlet collar diameter until the plantlet was 18 weeks old. Whereas five kinds of growth media did not significantly differ in all parameters observed.

To accelerate plantlet growth and to shorten stress time during acclimatization, a tunnel with high relative humidity ($\geq 70\%$) was needed for at least 4-6 weeks in the pre-nursery stage.

Growth media in the polybag composed of sand, top soil, and compost in 1:1:1 ratio with good soil structure and physical condition and rich in nutrition as organic matters could be used in the pre-nursery stage for growing oil palm plantlet.

References

1. ANONYMOUS. 1985. Acclimatization of micro-propagated plants. Agricell Report 5(3):20.
2. AITKEN-CHRISTIE, J. 1985. Some factors that affect acclimatization of micropropagated *Pinus radiata* shoots. Acta Hortic. 166:93.
3. CHANG, J.H. 1968. Climate and Agriculture, an Ecological Survey. Aldine Publ. Coy. Chicago,303 pp.
4. GINTING, G., FATMAWATI and S.LATIF. 1994.Oil palm tissue culture in Marihat. Paper presented at "The fourth technical meeting on the progress of oil palm tissue culture.Marihat 27-30 June, 1994,11pp
5. HARDJOWIGENO,S. 1987. Ilmu Tanah. P.T.Medi-yatama Sarana Perkasa,173 hal. Jakarta
6. NELSON,C.D. 1963. Effect of climate on the distribution and translocation of assimilates In. Environmental Control of Plant Growth. (L.T.EVANS,Ed.):149-174, Academic Press, New York.
7. SALMAN,F., S. EDWIN, dan FATMAWATI. 1993. Hubungan antara mutu akar dan persentase hidup klon kelapa sawit di prenursery. Berita PPKS 1(2): 149-159.
8. TROMP,J. 1977. Growth and mineral nutrition of apple fruits as affected by temperature and humidity.p.101-116. In. Environmental Effects on Crop Physiology (J.J.LANDSBERG and C.V.CUTTINGS, Eds). Academic Press, London.
9. WARGADIPURA, R. dan J.S.TAHARDI. 1991. Aklimatisasi dan pertumbuhan bibit kopi robusta hasil kultur jaringan daun di lapangan. Menara Perkebunan 59(1): 1-6.
10. WETZSTEIN,H. Y. and H. E. SOMMER. 1982. Leaf anatomy of tissue-cultured *Liquidambar styraciflua* (Hamamelidaceae) during acclimation. Am.J.Bot. 69 (10): 1579-1586.
11. WUIDART,W and K.KONAN. 1989. Weaning of oil palm ramets.IRHO advice No.304. Oleagineux 44(2):576-578.