

## ASPEK FENOLOGIS DAUN DI DALAM AKTIVITAS PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TANDAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Z. Poeloengan, Iman Yani Harahap, dan A. Razak Purba

### ABSTRAK

Untuk mengetahui peran aspek fenologis daun di dalam aktivitas perkembangan tandan kelapa sawit, maka telah dilakukan pengamatan terhadap pertumbuhan dan distribusi asimilat tandan pada tanaman asal perbanyakan vegetatif, MK 60 di plot program pemuliaan PPKS, kebun Bah Jambi, PTPN IV, Simalungun, Sumatera Utara (2° 59' LU, 99° 13' BT, 369 m dpl), yang memiliki jenis tanah Ultisol dan beriklim tipe Af (Koppen).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa emisi pelepah daun terjadi setiap 2 minggu. Perkembangan tandan mulai dari munculnya kuncup bunga betina sampai matang fisiologis memerlukan waktu 14 taksa pelepah (196 - 200 hari). Pertumbuhan kuncup sampai antesis memerlukan 28-30 hari yang mengambil 10 % pertumbuhan total tandan, antesis mengambil 20 % pertumbuhan total tandan, pertumbuhan antesis sampai pembentukan FRAME memerlukan 96 - 100 hari, yang mengambil 60 % pertumbuhan total tandan, dan pengisian minyak memerlukan 56 - 60 hari, yang mengambil porsi 10 % dari pertumbuhan total tandan. Aktivitas pertumbuhan yang digambarkan oleh penggunaan asimilat harian menunjukkan fase pengisian minyak mengalami aktivitas pertumbuhan tertinggi (109 g CH<sub>2</sub>O/hari), diikuti fase pertumbuhan FRAME (75 g CH<sub>2</sub>O/hari), antesis (60 g CH<sub>2</sub>O/hari), pertumbuhan kuncup (28 g CH<sub>2</sub>O/hari).

Kata kunci : *Elaeis guineensis* Jacq., fenologi

### PENDAHULUAN

Kajian mengenai fluktuasi hasil tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.), memiliki arti yang penting dalam menginterpretasikan hasil percobaan-percobaan di lapangan. Salah satu metode dalam kajian fluktuasi ini menggunakan pemodelan tanaman, yang berdasarkan pendekatan kuantitatif.

Di dalam pemodelan kelapa sawit, aspek pertumbuhan dan perkembangan organ generatif belum banyak dibahas, yang salah satunya mengenai pertumbuhan tandan (3). Seperti diketahui bahwa di samping dipengaruhi faktor laju aborsi dan sex ratio, maka jumlah tandan yang dipanen tergantun

pada aspek fenologis daun kelapa sawit, di mana organ generatif yang berada pada ketiak daun tumbuh dan berkembang sejalan dengan perkembangan umur fisiologis daun yang mengikuti sekuensial sistem phylotaxis.

Tulisan ini bertujuan membahas aspek fenologis daun di dalam aktivitas perkembangan tandan kelapa sawit melalui analisis pertumbuhan dan distribusi asimilat tandan selama masa perkembangannya.

### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di blok/Pengujian Klon Puslit Kelapa Sawit No. BJ 26 S, tahun tanam 1990, yang berlokasi di kebun

Bah Jambi, PTPN IV, Simalungun, Sumatera Utara (2°59' Lintang Utara, 99°13' Bujur Timur, 369 m di atas permukaan laut dengan tipe iklim Af (Koppen) dan jenis tanah termasuk dalam ordo Ultisol.

Untuk pengamatan individu tanaman, dipilih enam pohon yang pertumbuhannya normal dan tidak terserang penyakit dari dua barisan tanaman yang berdekatan di tengah plot klon MK-60. Pengamatan yang dilakukan meliputi jumlah pelepah daun kumulatif (jumlah pelepah dari awal sampai akhir pengamatan dengan memperhitungkan pelepah yang hilang sebagai hasil tunas panen dan perawatan), letak dan diameter melintang terjauh tandan mulai dari munculnya kuncup bunga sampai dengan matang fisiologis. Pengamatan dilakukan setiap 2 minggu sekali, mulai April 1996 sampai dengan Agustus 1996.

Hasil pengamatan diameter melintang tandan berupa bobot segar dan kering tandan kemudian diestimasi secara non-deskriptif (*standing biomass*). Bobot segar tandan diestimasi berdasar persamaan regresi non-linear sebagai berikut.

$$F = a \text{ EXP}(b d)$$

F : bobot tandan segar (kg)

d : diameter melintang terjauh tandan (cm)

a dan b : parameter regresi non-linear.

Untuk mendapat nilai a dan b, maka dilakukan pengukuran bobot segar dan diameter melintang terjauh sampel tandan secara acak dari mulai kuncup sampai dengan matang fisiologis. Sedang bobot kering tandan diestimasi berdasar persamaan Corley, Hardon dan Tang (2)

$$D = 0,5273 F,$$

D : bobot kering (kg)

F : bobot basah (kg)

Asimilat yang dipergunakan dalam pertumbuhan tandan tunggal diestimasi berdasar metode Penning de Vries *et al.* dalam Gerritsma dan Goudriaan (3). Pada metode ini kebutuhan asimilat tandan tunggal dibagi menjadi dua. Pertama pertumbuhan FRAME, yaitu pertumbuhan bagian-bagian tandan kecuali ekstrak minyak (stalk, spikelet, meso dan endokarp, dan kernel)). Kedua, pertumbuhan bagian yang menghasilkan minyak terekstraksi. Pertumbuhan FRAME dimulai saat polinasi sampai 100 hari kemudian dan pengisian minyak terjadi setelah pertumbuhan FRAME sempurna sampai matang fisiologis (160 hari setelah polinasi). Pada pertumbuhan FRAME dan pengisian minyak memerlukan faktor koreksi berturut-turut 0,667 dan 0,355 terhadap bobot kering.

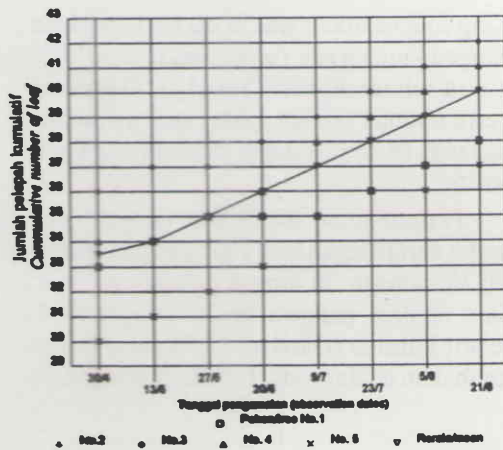
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Estimasi umur taksa pelepah daun dan bobot tandan

Umur taksa pelepah daun adalah lamanya suatu pelepah berada pada suatu posisi dalam sistem phylotaxis (daun spear ditetapkan pelepah ke-0). Dengan demikian umur taksa ini dipengaruhi oleh laju emisi pelepah daun. Laju emisi daun dapat diestimasi dari perubahan jumlah pelepah kumulatif (Gambar 1), yang memperlihatkan perubahan jumlah pelepah rerata adalah satu pelepah setiap 2 minggu. Ini berarti laju emisi setiap pelepah ataupun umur taksa pelepah adalah 2 minggu.

Bobot tandan *standing biomass*, diestimasi dari persamaan regresi non-linear antara bobot segar tandan (F) dan diameter melintang terjauh tandan (d) (Gambar 2), yang hasilnya adalah

$$F = 0,52 \text{ EXP}(0,09 d), R^2 = 0,94 \text{ df} = 56$$

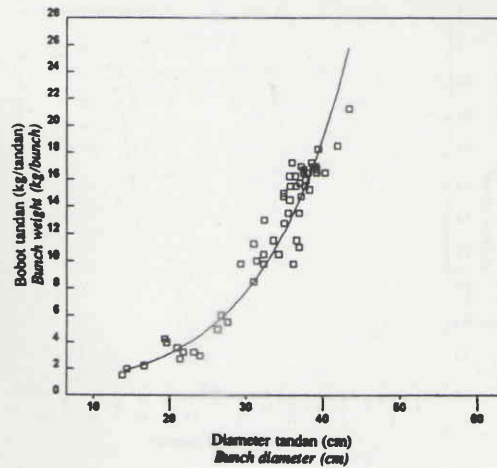


Gambar 1. Produksi pelepah daun kumulatif  
Figure 1. Cumulative production of leaves

Koefisien determinasi 94 %, yang pada persamaan tersebut, menunjukkan persamaan regresi eksponensial tersebut cukup fit untuk mengestimasi bobot tandan dari pengukuran diameter melintang terjauh tandan.

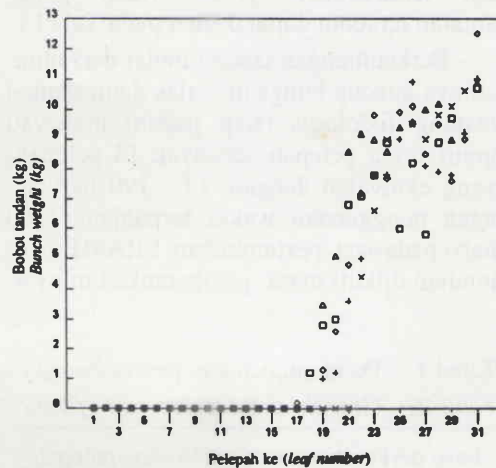
#### Pertumbuhan tandan

Hasil pengamatan pertumbuhan tandan disajikan pada Gambar 3 dan 4 berikut ini. Pertumbuhan tandan dimulai munculnya kuncup bunga pada pelepah ke-17 dan mulai mekar pada pelepah ke-18. Pertumbuhan kuncup menjadi bunga mekar mengambil 20 % dari total pertumbuhan tandan. Antesis terjadi pada pelepah ke-19 dan berakhir pada awal fase pelepah ke-20. Periode antesis ini hanya mengambil 10 % porsi pertumbuhan tandan. Fase pertumbuhan cepat terjadi mulai pada pelepah ke-21 sampai pelepah ke-26, yang mengambil 60 % pertumbuhan tandan. Akhirnya 10 % pertumbuhan terakhir sebelum matang fisiologis terjadi pada pelepah ke-27 sampai dengan 31. Pertumbuhan cepat dikenal sebagai pertumbuhan FRAME dan 10% pertumbuhan



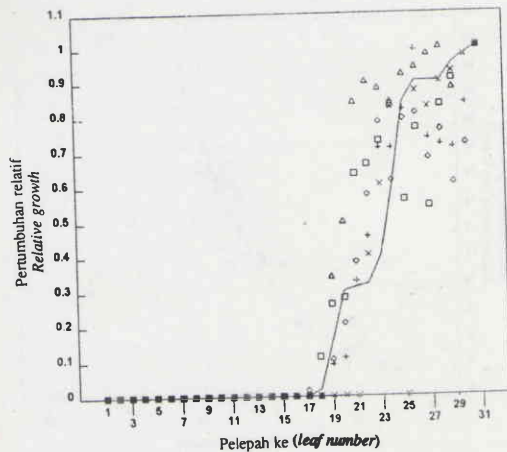
Gambar 2. Hubungan antara diameter dan bobot tandan

Figure 2. Diameter and bunch weight relationship



Gambar 3. Pencaran bobot tandan berdasarkan posisi pelepah

Figure 3. Bunch weight distribution based on leaf stage



Gambar 4. Pertumbuhan relatif tandan berdasarkan posisi pelepah

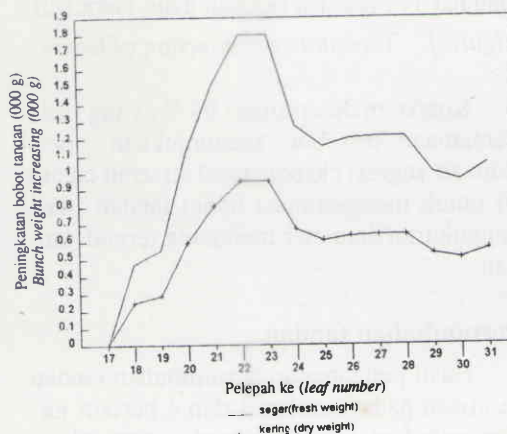
Figure 4. Relative growth of bunch based on leaf stage

terakhir yang relatif konstan diketahui sebagai pengisian material minyak yang dapat terekstraksi (1, 3). Hasil pengamatan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Perkembangan tandan mulai dari munculnya kuncup bunga di ketiak daun sampai matang fisiologis (siap panen) melewati umur taksa pelepah sebanyak 14 pelepah, yang ekuivalen dengan +/- 190 hari dengan penggunaan waktu terpanjang (100 hari) pada saat pertumbuhan FRAME, kemudian diikuti masa pembentukan minyak

yang memerlukan waktu 60 hari, perkembangan kuncup sampai antesis memerlukan waktu sekitar 30 hari (Tabel 1). Gambaran pertumbuhan tandan mulai kuncup sampai matang fisiologis dapat dilihat pada Gambar 5.

Pertumbuhan meningkat dengan cepat mulai dari pelepah ke-17 sampai pelepah ke-21-23. Setelah itu hingga pelepah ke-24-25 dan mulai pelepah ke-26 sampai ke-31 relatif konstan (Gambar 5). Walaupun pertumbuhan tandan yang terjadi di pelepah ke-



Gambar 5. Peningkatan bobot tandan terhadap umur pelepah

Figure 5. Bunch weight increasing with leaf stage

Tabel 1. Pertumbuhan dan perkembangan tandan pada tiap pelepah daun

Table 1. Growth and development of bunch at each leaf stage

| Fase perkembangan<br><i>Developmental phase</i> | Nomor pelepah<br><i>Leaf stages</i> | Hari setelah antesis<br><i>Days after anthesis</i> | Pertumbuhan relatif<br><i>Relative growth %</i> |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Kuncup ( <i>bud</i> )                           | 17-18                               | -30 - -1                                           | 20                                              |
| Antesis ( <i>Anthesis</i> )                     | 19                                  | 0                                                  | 10                                              |
| FRAME                                           | 20-26                               | 1 - 100                                            | 60                                              |
| Minyak ( <i>extrc. oil</i> )                    | 27-31                               | 101- 160                                           | 10                                              |

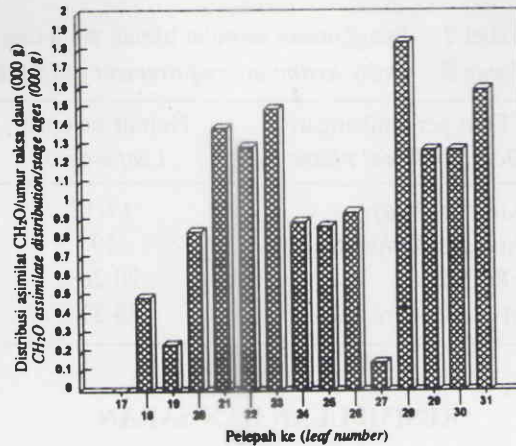
21-23 cukup tinggi, tetapi belum menggambarkan keadaan aktivitas pertumbuhan yang tinggi secara lengkap, karena aktivitas tersebut dapat dianalisis dari distribusi pemakaian asimilat pada tiap fase perkembangan.

#### Distribusi asimilat dan aktivitas pertumbuhan tandan

Fase pertumbuhan kuncup hingga antesis (pelepah ke-18-19) mendapatkan pasokan asimilat yang relatif sedikit, dibanding fase pertumbuhan FRAME dan minyak, juga terlihat bahwa fase pengisian minyak (pelepah ke-28 - 31) membutuhkan pasokan asimilat yang banyak pada setiap umur taksa daun, walaupun secara keseluruhan kuantitas kebutuhan asimilat pada fase pertumbuhan FRAME melebihi fase pengisian minyak (Gambar 7). Hal tersebut disebabkan waktu pertumbuhan FRAME yang lebih panjang (100 hari) dibanding pengisian minyak (60 hari) (Gambar 6).

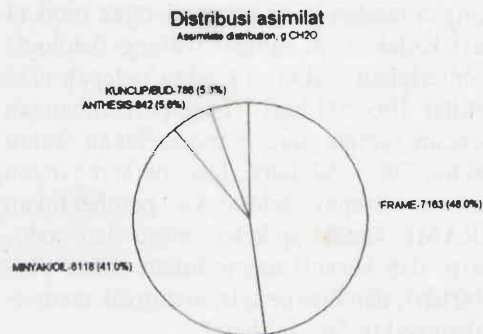
Fase pertumbuhan FRAME mendapatkan pasokan asimilat tertinggi yaitu 48 % (7163 g  $\text{CH}_2\text{O}$  dalam setiap fase perkembangan), kemudian diikuti fase pertumbuhan/pengisian minyak mendapatkan pasokan asimilat 41 % (6118 g  $\text{CH}_2\text{O}$  dalam setiap fase perkembangan). Fase antesis mendapatkan pasokan asimilat 6 % (842 g  $\text{CH}_2\text{O}$  dalam setiap fase perkembangan), dan terakhir fase pertumbuhan kuncup hingga mekar mendapat pasokan 5 % (786 g  $\text{CH}_2\text{O}$  dalam setiap fase perkembangan). Kebutuhan asimilat harian pada tiap fase perkembangan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa fase perkembangan minyak membutuhkan asimilat yang terbesar dibanding fase-fase perkembangan lainnya. Hal tersebut menunjukkan peningkatan aktivitas pertumbuhan tandan yang tertinggi pada fase tersebut, walaupun peningkatan masa pada fase tersebut tidak



Gambar 6. Distribusi asimilat untuk pertumbuhan tandan

Figure 6. Assimilate distribution for bunch growth at leaf stage



Gambar 7. Distribusi asimilat pada pertumbuhan tandan

Figure 7. Assimilate distribution during bunch growth period

setinggi pertumbuhan pada fase perkembangan FRAME, karena pada fase pengisian minyak faktor konversi asimilat ke material minyak dapat terekstraksi jauh lebih rendah (0,355) dibanding pada fase perkembangan FRAME (0,677).

Tabel 2. Penggunaan asimilat harian pada tiap fase perkembangan tandan

Table 2. Daily assimilate requirement during development of bunch

| Fase perkembangan<br><i>Developmental phase</i> | Nomor pelepah<br><i>Leaf stages</i> | Lama periode<br><i>Long period</i> | Asimilat (g CH <sub>2</sub> O/hari)<br><i>Assimilate (g CH<sub>2</sub>O/day)</i> |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Kuncup ( <i>bud</i> )                           | 17-18                               | 28 hari                            | 28                                                                               |
| Antesis ( <i>Anthesis</i> )                     | 19                                  | 14 hari                            | 60                                                                               |
| FRAME                                           | 20-26                               | 96 hari                            | 75                                                                               |
| Minyak ( <i>extrc. oil</i> )                    | 28-31                               | 56 hari                            | 109                                                                              |

## KESIMPULAN DAN SARAN

Waktu emisi pelepah daun kelapa sawit MK 60, tahun tanam 1990, yang tumbuh di lingkungan tanah Ultisol dengan tipe iklim Af (Koppen) adalah 2 minggu/pelepah, sehingga konsekuensinya adalah umur taksa pelepah daunnya adalah 2 minggu. Perkembangan tandan yang teramati sejak muncul dari ketiak daun sampai matang fisiologis memerlukan waktu 14 taksa pelepah atau sekitar 196-200 hari. Fase perkembangan kuncup sampai antesis memerlukan waktu sekitar 28 - 30 hari, fase perkembangan antesis sampai selesainya pembentukan FRAME (stalk, spikelet, meso dan endokarp, dan kernel) memerlukan waktu 96 - 100 hari, dan fase pengisian minyak memerlukan waktu 56 - 60 hari.

Pembentukan FRAME mengambil 60% porsi pertumbuhan tandan, diikuti fase antesis mengambil porsi 20% pertumbuhan, pertumbuhan kuncup sampai antesis mengambil 10%, dan akhirnya pengisian minyak mengambil 10% porsi pertumbuhan tandan. Walaupun pertumbuhan pada fase FRAME mengambil porsi pertumbuhan tandan, tetapi bukan merupakan fase dengan pertumbuhan yang paling aktif, karena dilihat dari aspek pemakaian asimilat harian ternyata pertumbuhan pada fase pengisian minyak merupakan fase yang memiliki akti-

vitasi yang tinggi (109 g CH<sub>2</sub>O/hari) dibanding FRAME (75 g CH<sub>2</sub>O/hari), antesis (60 g CH<sub>2</sub>O/hari), dan kuncup (28 g CH<sub>2</sub>O/hari).

Apabila aktivitas pertumbuhan pada fase perkembangan ini mempunyai sifat dominasi, maka di antara fase-fase perkembangan tandan tersebut akan terjadi kompetisi memperoleh asimilat, sehingga akan terjadi pengguguran bunga betina, penurunan produksi tandan, maupun kegagalan tandan mencapai matang fisiologis. Untuk mengetahui lebih jauh mengenai sifat dominasi pertumbuhan tandan ini, maka perlu dibuat perlakuan kastrasi (pengurangan tandan) pada berbagai posisi pelepah daun.

## DAFTAR PUSTAKA REFERENCES

1. CORLEY, R.H.V. 1976. Inflorescence abortion and sex differentiation. In: Corley, R.H.V., Hardon, J.J. and Wood, B.J. (eds.) Development in crop science 1: Oil palm research. Elsevier Scientific Publishing Company Amsterdam.
2. CORLEY, R.H.V., J.J. HARDON, and G.Y. TAN. 1970. Analysis of growth of the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq). I Estimation of growth parameters and application in breeding. *Euphytica* 20: 307- 315.
3. GERRITSMA, W. and J. GOUDRIAAN. 1988. Simulation of oil palm yield. Department Production Ecology Agricultural University Wageningen.

## Leaf phenological aspects of growth activity and developing of fruit bunch of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Z. Poeloengan, Iman Yani Harahap, and A. Razak Purba

### Abstract

*Leaf phenological aspects of growth and developing oil palm fruit bunch were studied on the growth and assimilate distribution of fruit bunch of clonal plants, MK 60 at Bah Jambi Estate, North Sumatra (2°59' N 99°13' E, altitude 369 m), having ultisol soil and Af (Koppen) climate.*

*The results show that the emission of leaf occurred every 2 weeks. Fruit bunch development since emergence of female flower bud until physiological ripeness, requires taxa age of 14 leaves or 196 - 200 days. Bud growth since bud emergence until anthesis was 28 - 30 days and including 10 % for whole bunch growth. Anthesis, FRAME forming, and oil filling require 3 - 14, 96-100, 56-60 days, respectively and including 20 %, 60 %, 10 % of whole bunch growth, respectively. Activity of bunch growth which was represented by daily assimilate requirement showed that extracted oil filling had the highest activity (109 g CH<sub>2</sub>O day<sup>-1</sup>) compared to others, as such FRAME growth (75 g CH<sub>2</sub>O day<sup>-1</sup>), anthesis 60 g CH<sub>2</sub>O day<sup>-1</sup>), and bud growth 28 g CH<sub>2</sub>O day<sup>-1</sup>)*

Key words : *Elaeis guineensis* Jacq., phenology

### Introduction

Study on yield fluctuation of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) requires the interpretation of treatment results from field. One of the methods used in this study is age of crop modelling which based on quantitative approximation.

In oil palm crop modelling, growth and development of generative organs have not much been discussed. One of these aspects is growth of fruit bunch (3). It has been known that the number of fruit bunch harvested is influenced by abortion rate and sex ratio. Therefore, it depends on phenological aspect of leaves, where generative organs located at leaf axil grow and develop with physiological ages development following the sequential of system phylotaxis.

This paper describes the phenological aspects of oil palm leaves during fruit bunch

development activity through growth and assimilate distribution analysis of fruit bunch.

### Materials and Methods

The experiment was carried out in clonal trial plot of BJ 26 S, planted in 1990, located at Bah Jambi estate, PTPN IV (2°59' N, 99°13' E, altitude 369 m) with climate type Af (Koppen) on ultisol soil.

For individual plant observation six healthy and normal trees were selected from two adjacent rows of trees in the centre of plot of MK 60. The measurement includes cumulative number of leaves (number of leaves from the first observation to the last observation, and taking into account the defoliation as the result of both maintenance and harvesting), and the position of fruit bunch. All of the measurements were taken since the appearance of the bud until

fruit bunch reaching physiological ripeness, recorded every 2 weeks, from April 1996 to August 1996.

Measurements of fruit bunch diameter was used to estimate the fresh fruit bunch and dry weight non-destructively (standing biomass) based on non-linear regression equation.

$$F = a \text{ EXP}(b d)$$

where,

F : fresh weight of bunch (kg)

d : across diameter of bunch (cm)

a and b : regression non-linear parameters

To determine a and b, a random measurement of fresh weight and the widest across diameter of fruit bunch sample from bud to physiological ripeness. Meanwhile, dry weight of bunch could be estimated from Corley *et al.* (2).

$$D = 0.5273 F$$

where,

D : dry weight of bunch (kg)

F : fresh weight of bunch (kg)

Assimilate required to develop single fruit bunch is estimated according to Penning de Vries methods (3). According to this method, requirement of assimilate was separated into two stages. The first was required to grow FRAME i.e. fruit bunch part, except oil extracted (stalk, spikelet, meso and endocarp, and kernel). The second one, assimilate required to grow part of fruit bunch which is producing oil extracted. FRAME growth begins from pollination to 100 days after and oil is filled after FRAME growth completed until physiological ripeness (160 days after pollination). During FRAME growth and oil filling period the correction factors are applied on dry weight i.e. 0.667 and 0.355, respectively.

## Result and Discussion

### Estimation of taxa age of leaves and fruit bunch weight

Taxa age of leaves is the period that the leaves remain at certain position in the phylotaxis system (leaf spear defined as leaf no. 0). Therefore, taxa age is influenced by the rate of leaf emission, which could be estimated from cumulative number of leaves (Figure 1), that shows changing mean of leaves number, i.e. one leaf every 2 weeks.

Bunch weight standing biomass was estimated from non-linear regression between fresh weight (F) and far across diameter of bunch (d) (Figure 2):

$$F = 0.52 \text{ EXP}(0.09d), R^2 = 0.94, df = 56$$

Coefficient determination of 94 %, shows that exponential regression equation was appropriate to estimate bunch weight from the widest bunch diameter.

### Fruit bunch growth

Fruit bunch growth observation (Figure 3 and 4) revealed that fruit bunch growth began at flower bud emergence at leaf no. 17 and opening of flower at leaf no. 18. Development of flower bud till flower opening takes 20% of the whole bunch growth. Anthesis occurred at leaf no. 19 and ended at leaf no. 20. This anthesis period only takes 10% of the whole bunch growth. Rapid growth phase started at leaf no. 21 and ended at leaf no. 26, which took 60% of the whole bunch growth. Finally, 10 % of the last growth before physiological ripeness occurred at leaf no. 27 to leaf no. 31. Rapid growth known as FRAME growth is the last of 10 % growth, that relatively constant growth is known as filling period of oil that can be extracted (1, 3). These observations results were arranged in Table 1.

Fruit bunch development starts from bud emerging at leaf axil till physiological ripeness. It passed fourteen taxa age of leaves, which is equivalent to about 190 days with FRAME growth as the longest growing period (100 days). Then it is followed by oil forming period which takes 60 days. The development of bud till anthesis requires 30 days. The complete periods of fruit bunch development is shown in Figure 5.

The rapid bunch growth begins at leaf no. 17 till leaf no. 21-23. After that, it is relatively constant till leaf no. 31. Even though high bunch growth occurs at leaf no. 21 - 23, but it has not completely explained the high activity of bunch growth, because that activity could be analyzed from distribution of assimilate requirement at each stage.

#### Assimilate distribution and activity of bunch growth

Bud growing period which starts from bud emergence till anthesis (leaf no. 18 - 19) receives relatively smaller amount of assimilate than for FRAME growth and oil formation period. Extracted oil filling period (leaf no. 28 - 31) requires more assimilate supply at each leaf stage (leaf no. 28 - 31), although as a whole assimilate requirement during FRAME growth period exceeds oil filling period (Figure 7), because period of FRAME growth stage (100 days) is longer than oil filling phase (60 days) (Figure 6).

FRAME growth phase occurs, the highest assimilate supply i.e. 48 % (7163 g  $\text{CH}_2\text{O}$  at each phase), then followed by oil filling period, i.e. 41 % (6118 g  $\text{CH}_2\text{O}$  at each phase), anthesis phase receives 6 % (842 g  $\text{CH}_2\text{O}$  at each phase), and the last, bud growth period receives 5 % (786 g  $\text{CH}_2\text{O}$  at each phase). Daily assimilate requirement at each development phase was presented in Table 2.

Table 2 reveals that oil filling stage period requires the highest assimilate supply in compare to the others. It means that the highest activity occurs at this stage although the increase in activity is not as high as in FRAME growth, since in oil filling phase the conversion factor from assimilate to extractable oil is much lower (0.355) than FRAME growth (0.677).

#### Conclusion and Suggestion

Emission time of oil palm leaves of MK 60, planted in 1990, in ultisol soil with climate type Af (Koppen) was one leaf every 2 weeks, therefore the taxa age of leaf was 2 weeks. Development of fruit bunch from emergence at leaf axil to physiological ripeness requires 14 taxa or about 196 - 200 days. Bud development stage from emergence to anthesis, requires 28 - 30 days. FRAME development stage from anthesis to complete FRAME formation (stalk, spikelet, meso and endocarp, and kernel) requires 96 - 100 days. Oil filling stage requires 56 - 60 days.

The FRAME formation takes 60% of the whole fruit bunch growth period followed by FRAME growth stage takes the great highest portion of bunch growth period, but it does not represent the most active growth because from daily assimilate use aspect, oil filling stage has actually the highest growth activity (109 g  $\text{CH}_2\text{O}$  day<sup>-1</sup>) when compared to FRAME (75 g  $\text{CH}_2\text{O}$  day<sup>-1</sup>), anthesis (60 g  $\text{CH}_2\text{O}$  day<sup>-1</sup>), and bud (28 g  $\text{CH}_2\text{O}$  day<sup>-1</sup>).

If growth activity at these stages has dominant trait, then there will be a competition for assimilate, which result in bunch abortion, reduction in bunch number, and failure to reach physiological ripeness. To further understand about dominant trait of fruit bunch development, a castration treatment at each leaf position is needed.