

ANALISIS PERTUMBUHAN DAN FENOLOGI TRUBUS
PADA BERBAGAI STRUKTUR TAJUK DURIAN (*Durio zybethinus*)¹

Growth Analysis and Flushing Phenology of Durian at Different Crown Structures

Aris Munandar^{2,3}, Sri S. Harjadi³, Ahmad Surkati³, Bambang S. Purwoko³, Sudarsono³ dan Suhirman⁴

Diterima 20 Nopember 2003/Disetujui 15 Desember 2004

ABSTRACT

Two parallel experiments were conducted to study the effect of training and pruning on the growth and development of durian. Two-year old durian clones Matahari and Monthong had been pruned and or trained for 19 months as open center, central leader, palmette leader and left untreated (control treatment) in five (for Matahari) and six (for Monthong) replications.

Training and pruning treatments resulted in more open crown as indicated by lower (35-40%) leaf area index, better growth analysis as indicated by better dry matter partition and growth rate. Relative growth rate (RGR) and net assimilation rate (NAR) of trained and pruned trees were high during 12-15 months after treatment, although their absolute growth rate and cumulative crown dry matter low compared to untreated trees. Compared to pruning, training treatment gave higher contribution to NAR.

Due to wet climate of local Bogor and ontogeny of the durian used in this experiment (at late juvenile stage, 3.5 year old durian), the effect of training and pruning on the development of the durian as observed by flushing phenology had not been revealed. Flushing rhythmic pattern of treated and untreated durian were almost same.

Key words: durian, tree architecture, training, pruning, phenology

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Training dan pemangkasan merupakan cara membentuk pohon yang telah lama (sejak lebih 100 tahun yang lalu) diterapkan untuk meningkatkan efisiensi pemanenan energi matahari, mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Verheij and Coronel, 1992 dan Ryugo, 1988). Praktek ini telah diterapkan dalam budidaya buah-buahan sub-tropika apel, peach dan famili Rosaceae lain (Ryugo, 1988), tanaman perkebunan kakao (Balasimha, 1987) dan kopi (Halle, Oldeman dan Tomlinson, 1978 dan Ramaiah dan Venkataraman, 1987), namun masih merupakan hal baru untuk durian yang tergolong sebagai pohon besar. Dengan arsitektur pohon yang mirip dengan kopi (Halle et al., 1978) pembentukan pohon durian dengan training dan pemangkasan seperti halnya apel (Ryugo, 1988) diperkirakan dapat meningkatkan produktivitas durian 2-4 kali lipat yaitu menjadi 25 ton/ha (Verheij dan Coronel, 1992).

Untuk memperoleh intersepsi cahaya sebagaimana tersebut di atas telah dikenal training terbuka tengah (open center, OC), dengan batang (panutan) utama

(central leader, CL) dan panutan termodifikasi atau modified leader (Ryugo, 1988) yang menghasilkan tajuk bulat, kolumnar dan pyramidal. Di daerah sub-tropik bentuk tajuk yang diturunkan dari ketiga pola training tersebut dianggap masih terlalu tebal untuk ditembus cahaya matahari (Lakso, Robinson dan Carpenter, 1989), menyulitkan operasi (Ryugo, 1988) dan cropping zone kurang luas (Robinson, Lakso dan Ren, 1991). Oleh karena itu pola training planar banyak dipilih misalnya pola Y-trellis di Jepang (Kurahashi dan Takahashi, 1995a dan 1995b) dan AS (Ryugo, 1988 dan Robinson et al., 1991) dan palmette leader (PL) di AS (Lakso et al., 1989).

Penelitian Kurahashi dan Takahashi (1995a dan 1995b) pada apel di Jepang menyimpulkan bahwa tanaman dengan training pola terbuka Y-trellis (planar dan open center) mendapatkan pencahayaan relatif dan mempunyai indeks luas daun (ILD) yang lebih baik dan merata hingga ke bagian tengah dan basal tajuk dibandingkan tanaman dengan training central leader. Selanjutnya juga diperoleh bahwa ILD berkorelasi dengan bobot bahan kering tajuk. Intersepsi cahaya seperti ini secara teoritis meningkatkan laju fotosintesis netto dan produksi per satuan. Fotosintesis netto merupakan ukuran produksi asimilat yang kemudian

¹ Bagian dari Disertasi penulis pertama yang berjudul Studi Arsitektur Pohon dalam Hubungannya dengan Pertumbuhan dan Perkembangan Durian

² Lulusan Program Doktor Program Studi Agronomi, Program Pascasarjana IPB (Penulis untuk korespondensi)

³ Dosen Fakultas Pertanian IPB

⁴ Peneliti LIPI (Kebun Raya Bogor)

bersama hara dimanifestasikan sebagai penambahan bobot bahan kering total atau laju tumbuh absolut (LTA), laju tumbuh relatif (LTR) dan laju asimilasi bersih (*net assimilation rate*, NAR) atau LAB (Lambers, 1987). Dengan kondisi lingkungan tumbuh yang seragam, LAB merefleksikan peran daun menyumbangkan penambahan bobot kering dalam proses asimilasi dan merefleksikan fungsi bentuk atau struktur tajuk (Lambers, 1987).

Intersepsi cahaya selain penting dari segi penambahan asimilat total, juga penting dari segi partisi asimilat ke arah *sink* (Gifford *et al.*, 1984) dan morfogenesis tanaman. Intensitas cahaya yang cukup memperbaiki kualitas buah apel (Ryugo, 1988), *peach* (Bassi, Dima dan Scorza, 1994), jeruk (Krajewski dan Rabe, 1995), perkembangan *fruitset* (Palmer, 1989) dan efek morfogenetik lain (Ryugo, 1988 dan Krajewski dan Rabe, 1995). Pada kakao dan kopi (Ramaiah dan Venkataramanan, 1987, Gopal *et al.*, 1975, Janardan, Raju dan Gopal, 1977 dan Balasimha, 1987) dan zaitun (Stutte dan Martin, 1986), partisi bahan kering ke cabang lateral relatif tinggi. Pada banyak tanaman tropis irama kemunculan tribus (*flushing*) berkebalikan dengan perkembangan reproduktif (Verheij dan Coronel, 1992), sehingga dapatlah dideduksi bahwa *flushing* secara tidak langsung dapat digunakan untuk menduga perkembangan morfogenetik.

Kesesuaian pola *training* dan pemangkasan untuk durian yang bervariasi bentuk tajuknya karena polimorfisme cabang (Halle *et al.*, 1978 dan Ryugo, 1988) atau kendali apikal (Cline, 1997), belum diketahui. Oleh karena itu suatu penelitian yang mempelajari pengaruh pemangkasan bentuk *training* terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada durian yang berbeda perlu dilakukan.

Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh *training* dan pemangkasan sebagai teknik pembentukan pohon terhadap pertumbuhan dan fenologi tribus

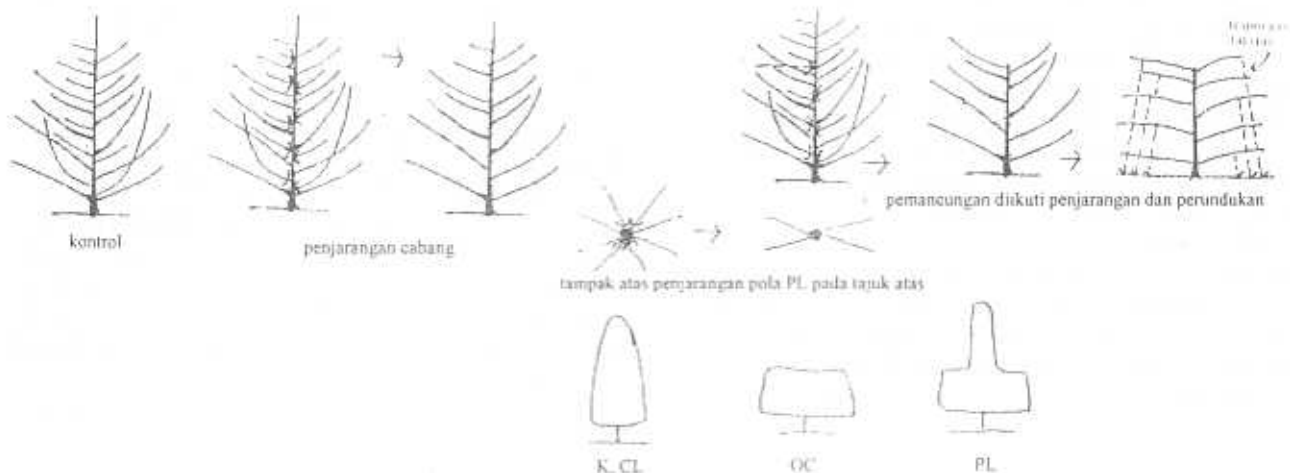
melalui dua unit percobaan paralel. Secara khusus penelitian bertujuan mempelajari pengaruh *training* dan pemangkasan terhadap struktur tajuk untuk mengintersepsi cahaya, komponen pertumbuhan tanaman dan fenologi tanaman, khususnya fenologi tribus.

METODOLOGI

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Cikabayan (elevasi 250 m) dan Sukamantri (elevasi 600 m) mulai tahun September 1997 sampai 2001 (dengan masa perlakuan selama 19 bulan). Penelitian terdiri atas dua unit percobaan satu faktor yang dilakukan paralel yaitu untuk Klon Matahari dengan lima ulangan dan Klon Monthong dengan enam ulangan, satu ulangan terdiri atas satu pohon. Perlakuan *training* dan pemangkasan, dengan bentuk sebagaimana disajikan pada Gambar 1, sebagai berikut :

1. Kontrol (K = kontrol), *central leader* (CL), tanaman dibiarkan tumbuh alami, tidak mengalami *training* dan pemangkasan.
2. Penjarangan (*thinning*) yang diikuti perundukan cabang (JR, J = jarang dan R = runduk), *central leader*.
3. Pemancungan (*topping*), penjarangan dan perundukan (PJR, P = pancung), *open center* (OC). Batang utama dipancung (*topped*) pada ketinggian 180 cm dan cabang primer yang tersisa dijarangkan dan dirundukkan.
4. Penjarangan, penipisan dan perundukan (JR), *palmette leader* (PL)

Cabang primer hingga ketinggian 180 cm dijarangkan secara radial dan dirundukkan, sedangkan cabang di atas 180 cm dijarangkan pada sisi kanan dan kiri batang utamanya sedemikian sehingga berbentuk seperti telapak tangan dan tajuk bawah berbentuk bulat. Tanaman tetap mempunyai batang utama.



Gambar 1. Penjelasan grafis perlakuan kontrol (K), pemancungan batang utama (P), penjarangan cabang (J) dan perundukan cabang (R) untuk menghasilkan tanaman dengan pola *central leader* (CL), *open center* (OC) dan *palmette leader* (PL).

Percobaan dengan Klon Monthong mirip dengan perlakuan Percobaan Klon Matahari. Jika pada Percobaan Klon Matahari semua tanaman yang dipangkas dirundukkan, pada Percobaan Klon Monthong terdapat perlakuan yang tidak diikuti dengan perundukan (*bending*). Perlakuan Percobaan Klon Monthong selengkapnya adalah sebagai berikut :

1. Kontrol (K), CL
2. Pemancungan (P), OC
3. Pemancungan dan penjarangan (PJ), OC
4. Pemancungan, penjarangan dan perundukan (PJR), OC
5. Penjarangan dan perundukan (JR), CL
6. Penjarangan (J), CL
7. Penjarangan, penipisan dan perundukan (JR), PL
8. Penjarangan dan penipisan (J), PL.

Pada kedua klon, tanaman mulai diberi perlakuan pada umur 2 tahun dengan tinggi awal tanaman sebelum pemangkasan sekitar 2.5 m. Pada akhir pengamatan tinggi tanaman mencapai sekitar 5-6 m (pada perlakuan CL dan PL) dan 2 m (pada perlakuan OC). Kecuali perlakuan K (kontrol), semua tanaman diikuti dengan pemangkasan pemeliharaan.

Pengamatan dan Analisis

Struktur kanopi. Struktur kanopi dalam penelitian ini direfleksikan oleh ILD. ILD dalam penelitian ini didefinisikan sebagai luas daun total dibandingkan luas lahan yang diokupasi tajuk pada 19 bulan setelah perlakuan.

Analisis Pertumbuhan. Analisis pertumbuhan (*growth analysis*) yang meliputi bobot kering total tajuk, nisbah cabang/batang, partisi bahan kering, LTA, LTR dan LAB dilakukan dengan metode non-destruktif (Chiariello, Mooney dan William, 1989), menggunakan kalibrasi yaitu hubungan variabel yang mudah dihitung atau diukur secara non-destruktif untuk memperhitungkan bobot kering tanaman atau luas daun. Hubungan jumlah daun (X) dengan bobot kering daun (Y) dalam gram diperoleh sebagai berikut: $y = 0.4051 x^{0.9855}$ ($r = 0.916^{**}$, $n = 40$). Mengingat batang atau cabang secara ontogeni sangat bervariasi, sebagaimana direfleksikan oleh ukuran diameter batang atau cabang maka bobot batang atau cabang diperhitungkan berdasarkan kerapatan batang atau cabang dengan diameter rata-rata tertentu dikalikan dengan volumenya. Hubungan diameter (X) dalam cm dengan kerapatan (Y) cabang dengan volume tertentu pada diameter X dalam gram/cm³ sebagai berikut: $Y = 0.3471 X^{0.1621}$ ($R^2 = 0.880^{**}$, $n = 20$). Luas daun (daun yang telah mekar)

rata-rata sebagai dasar perhitungan luas daun total adalah 16.9 cm².

Intensitas Trubus (*flushing*). Intensitas trubus dinyatakan sebagai persentase cabang primer yang mengalami *flushing* terhadap total cabang primer. Suatu cabang dinyatakan mengalami *flushing* jika terjadi keadaan daun-daun muda yang secara visual nyata berbeda dengan kondisi pertumbuhan biasa (Borchert, 1976), sekurang-kurangnya terdapat 4 anak cabang yang memunculkan pucuk muda. Trubus diamati hanya pada Percobaan-1 yaitu setiap dua minggu sekali mulai 2 hingga 72 minggu setelah pemangkasan.

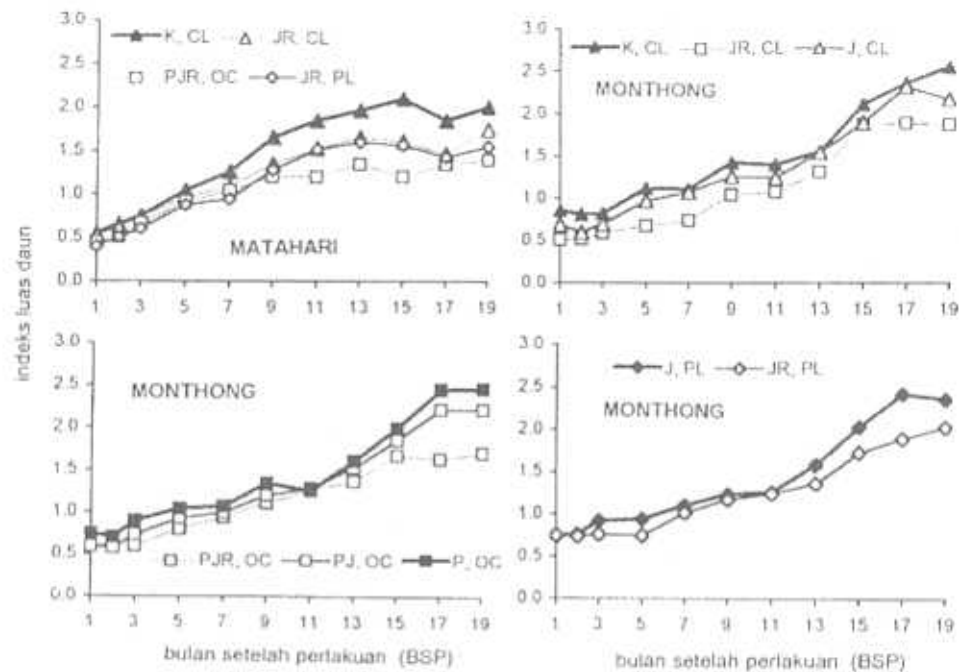
Analisis Statistika. Data bobot kering tajuk, nisbah bobot bahan kering cabang/batang, partisi bahan kering, ILD, LTA, LTR dan LAB disajikan sederhana sebagai angka rata-rata dari lima (Matahari) atau enam ulangan (Monthong) dalam bentuk grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Struktur Tajuk

Tajuk pohon yang dimanipulasi arsitekturnya dengan dipangkas batang utamanya, dijarangkan dan/ atau dirundukkan cabangnya lebih terbuka dibandingkan tanaman *central leader* yang tumbuh alami (kontrol). Pada durian Matahari, pohon demikian mempunyai ILD pada saat terakhir pengamatan (19 bulan setelah perlakuan) sebesar 1.3, atau 35% lebih rendah dibandingkan ILD pohon yang dibiarkan tumbuh alami (Gambar 2). Pada gambar yang sama juga tampak bahwa *central leader* yang dijarangkan dan dirundukkan maupun *palmette leader* (PL) juga mempunyai ILD yang lebih rendah dibandingkan kontrol.

Pada durian Monthong *training* dan pemangkasan juga memberikan ILD 40% lebih rendah dibandingkan kontrol (Gambar 2). Dari Gambar yang sama tampak bahwa pada berbagai bentuk *training* (CL, OC maupun PL) perundukan secara nyata menurunkan ILD. Jika pengaruh penjarangan dan perundukan pada berbagai bentuk *training* dibandingkan (Gambar 2) tampak bahwa perundukan berkontribusi sangat besar terhadap penurunan ILD. Sebagaimana Hukum Beer (Johnson dan Lakso, 1991 dan Barritt *et al.*, 1991), intensitas cahaya yang dapat menembus tajuk menurun secara eksponensial dengan semakin meningkatnya ILD. Review Salisbury dan Ross (1992) bahwa pada tingkat keawanan yang tinggi (77%) ILD optimum sangat rendah yaitu 1.5 relevan dengan usaha *training* dan pemangkasan untuk membentuk tajuk.



Gambar 2. Pengaruh pemangkasan dan *training* terhadap indeks luas daun durian Matahari dan Monthong.

Keterangan : K = kontrol, J = penjarangan cabang R = perundukan cabang, P = pemancangan (*topping*), CL = central leader, OC = open center, PL = palmette leader.

ILD dalam penelitian ini merupakan ILD agregat seluruh tajuk. Sesuai dengan fenomena kendali apikal menurut Cline (1997), skema partisi asimilat dan otonomi cabang tinjauan Wilson (2000) maka ILD disarankan dipelajari menurut satuan blok (Kurahashi dan Takahashi, 1995a dan 1995b) atau topofisik tajuk (Lakso *et al.*, 1989). Unit topofisik cabang dimaksud tampaknya dapat diterjemahkan sebagai posisi apex-basal sebagaimana digunakan Munandar (2001).

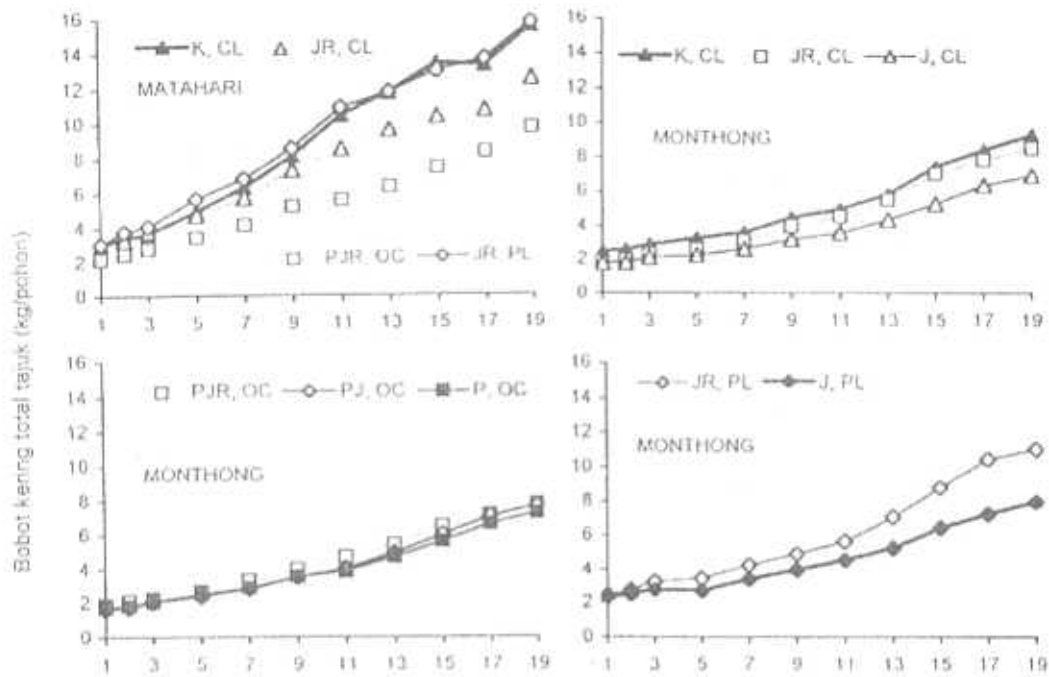
Pertumbuhan Tanaman

Pemangkasan dan *training* secara umum menurunkan bobot kering tajuk per pohon dan laju tumbuh absolut (LTA) tanaman (Gambar 3 dan 4). Namun LTR tanaman kontrol tampak sama bahkan pada 12-15 bulan setelah pemangkasan) sekitar 10% lebih rendah dibandingkan LTR tanaman yang memperoleh *training* dan pemangkasan (Gambar 5). Fakta ini menunjukkan bahwa *regrowth* (Bassi *et al.*, 1994) tanaman yang memperoleh *training* dan dipangkas segera pulih. Namun demikian LTR tanaman *palmette leader* (PL) secara konsisten hampir selalu lebih tinggi dibandingkan LTR tanaman dengan system *training*

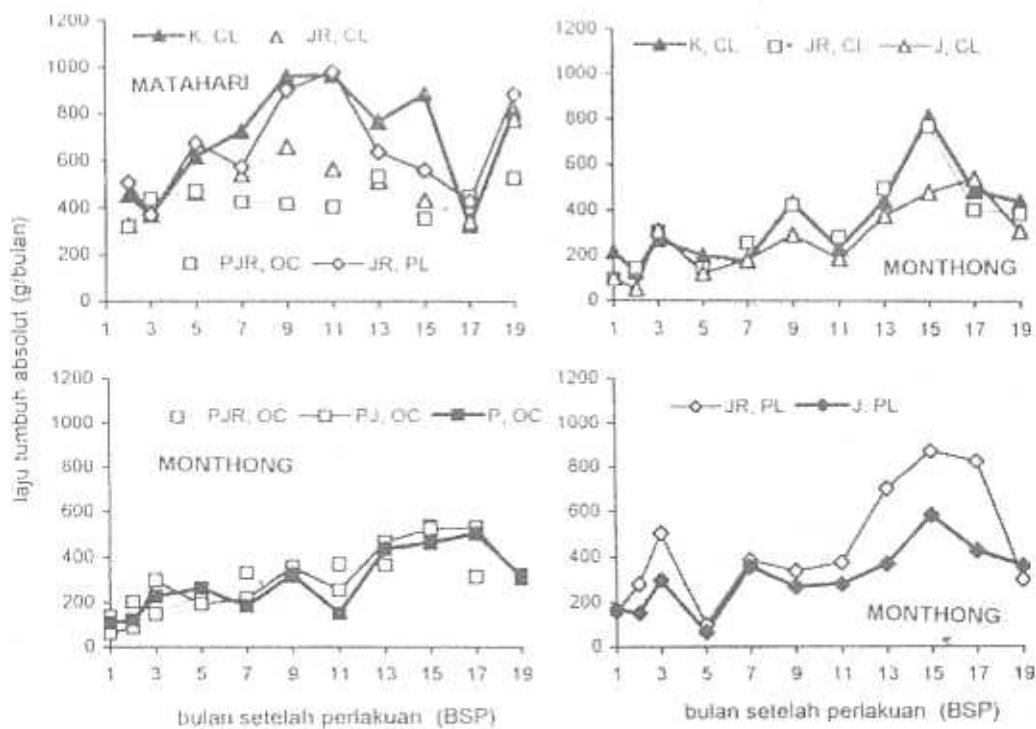
yang lain. Hal ini diperkirakan terjadi karena *training* pola PL tetap memelihara batang utama dan memberikan kesempatan cabang basal untuk memperoleh cahaya serta menyumbangkan fotosintesis netto yang besar.

Pemangkasan secara sengaja membuang bagian tertentu tanaman agar bagian yang tersisa bernilai lebih baik (Ryugo, 1988), maka penghilangan bagian tanaman ini berimplikasi terhadap bobot awal dan *regrowth* pada masa awal pemangkasan yang rendah. Perhitungan LTR dalam hal ini berguna untuk mengabaikan pengaruh bobot kering awal (Lambers, 1987). Hasil senada dengan penelitian Kurahashi dan Takahashi (1995a dan 1995b) bahwa apel dengan *training Y-trellis* atau *palmette leader* (Lakso *et al.*, 1989) memperoleh cahaya yang lebih merata dan LTR yang lebih baik dibandingkan dengan *central leader*.

Jika dibandingkan lebih jauh kontribusi pemangkasan atau perundukan, pada durian Monthong tampak bahwa perundukan memberikan efek peningkatan LTR yang lebih baik dibandingkan pemangkasan (Gambar 5). Pengaruh pemangkasan dan perundukan terhadap LTR durian Matahari lebih besar dibandingkan terhadap LTR durian Monthong (Gambar 5).



Gambar 3. Pengaruh pemangkasan dan *training* terhadap bobot kering total tajuk durian Matahari dan Monthong.



Gambar 4. Pengaruh pemangkasan dan *training* terhadap laju tumbuh absolut (LTA) durian Matahari dan Monthong.

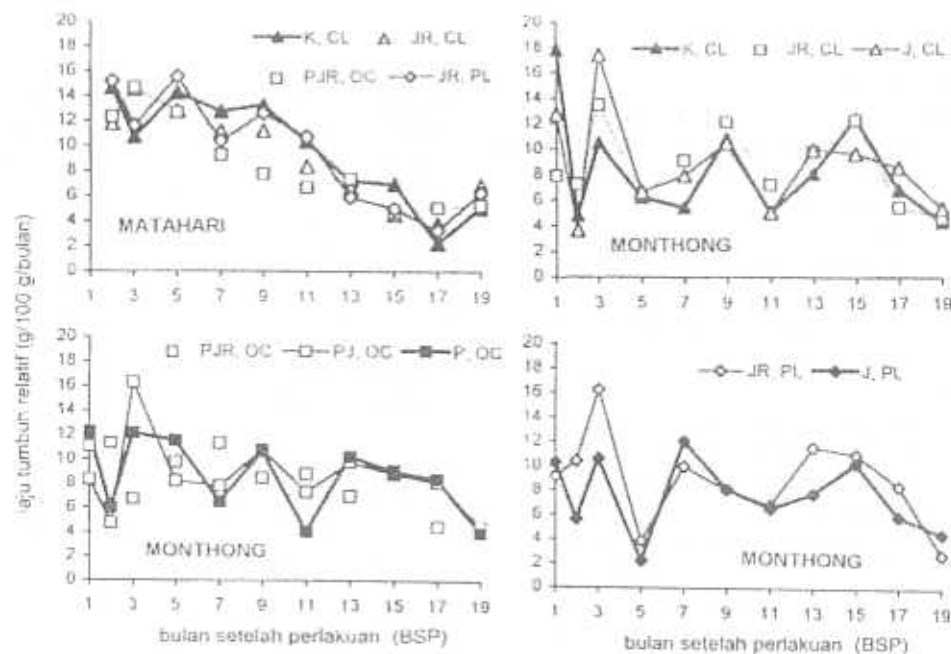
Keterangan : K = kontrol, J = penjarangan cabang, R = perundukan cabang, P = pemancangan (*topping*), CL = *central leader*, OC = *open center*, PL = *patmette leader*. Titik menyatakan rata-rata dari lima (Matahari) atau enam ulangan (Monthong).

Paralel dengan pola LTR, dari Gambar 6 tampak bahwa pada akhir pengamatan (19 bulan setelah pemangkasan), LAB durian Matahari yang memperoleh training *open center* maupun tanaman yang mengalami pemangkasan lebih besar dibandingkan kontrol. Pada durian Monthong, kecuali yang memperoleh training *palmette leader*, efek tersebut kurang terlihat (Gambar 6). Hal ini sejalan dengan data sebelumnya (Gambar 2) yang menunjukkan ILD tanaman *open center* maupun tanaman yang mengalami pemangkasan lainnya relatif rendah, artinya secara agregatif cahaya dapat menembus lebih jauh ke dalam tajuk. Mengingat LAB merupakan pertambahan bobot kering per satuan luas daun per satuan waktu, maka kondisi cahaya yang relatif baik tadi memungkinkan daun memproduksi asimilat lebih besar, sehingga pertambahan bahan kering per satuan luas daun juga lebih besar.

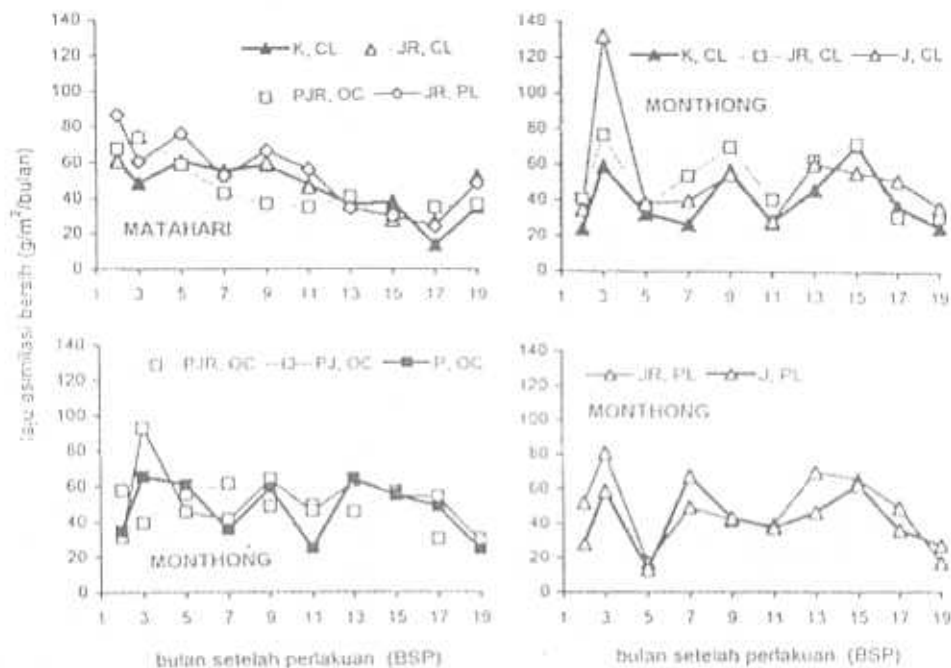
Juga paralel dengan sumbangan perundukan terhadap peningkatan LTR (Gambar 5), pada berbagai bentuk *training*, perundukan memberikan LAB yang lebih tinggi (Gambar 6). Hal ini menunjukkan bahwa perundukan memang merupakan praktek yang perlu dilakukan setelah pemangkasan. LAB yang rendah ini tampak berhubungan dengan ILD yang rendah. Berdasarkan perbandingan relatif komponen analisis pertumbuhan, *training* dan pemangkasan diperkirakan lebih berhasil pada durian Matahari dibandingkan durian Monthong.

Proporsi bahan kering tajuk pada daun, cabang dan batang (Gambar 7) dan nisbah bobot kering cabang/batang (Gambar 8) tanaman yang memperoleh perlakuan mengarah pada peningkatan partisi bahan kering pada cabang. Pada Klon Monthong yang ditanam alami (K), partisi bahan kering yang tinggi ke cabang pada awal pertumbuhan dan kemudian menurun di akhir pengamatan (Gambar 8) menunjukkan bahwa (1) klon Monthong mempunyai kendali apikal yang tinggi (Munandar, 2001) dan (2) secara alamiah cabang-cabang mengalami *self pruning* atau *natural pruning* (Kramer dan Kozlowski, 1979) yang terjadi karena faktor kendali apikal (Cline, 1997 dan Wilson, 2000) atau konsekuensi Hukum Beer (Johnson dan Lakso, 1991 dan Barritt *et al.*, 1991).

Berdasarkan hasil penelitian ini, untuk penelitian yang akan datang disarankan agar dibuat hubungan antara penetrasi cahaya ke dalam unit blok (Kurahashi dan Takahashi, 1995a dan 1995b dan Lakso *et al.*, 1989) atau topofisik yaitu posisi apex-basal cabang lateral pada batang utama (Cline, 1997 dan Wilson, 2000) dengan LAB dan sifat-sifat daun sebagai organ hara yang penting (Tjitrosoepomo, 2000). Dengan demikian kendali apikal diharapkan tidak hanya bermakna botanis tetapi juga mempunyai makna fisiologis serta teknik pemangkasan dan *training* yang lebih tepat untuk berbagai jenis durian dapat dilakukan secara lebih baik.



Gambar 5. Pengaruh pemangkasan dan *training* terhadap laju tumbuh relatif (LTR) durian Matahari dan Monthong



Gambar 6. Pengaruh pemangkasan dan *training* terhadap laju asimilasi bersih (LAB) durian Matahari dan Monthong.

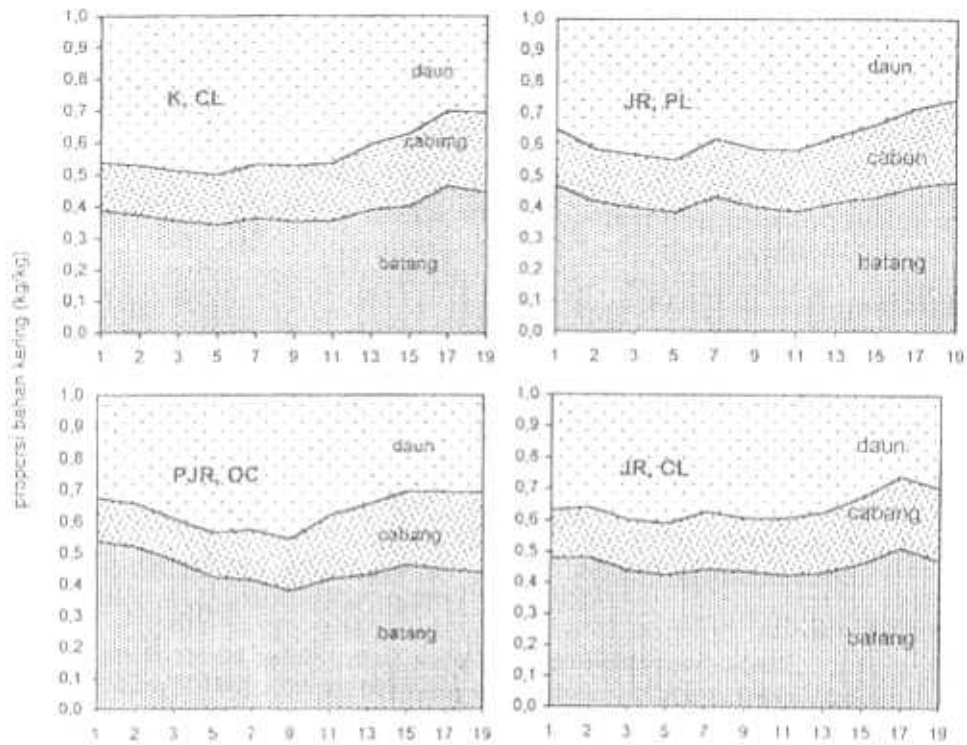
Keterangan : K = kontrol, J = penjarangan cabang, R = perundukan cabang, P = pemancungan (*topping*), CL = *central leader*, OC = *open center*, PL = *palmette leader*. Titik menyatakan rata-rata dari lima (Matahari) atau enam ulangan (Monthong).

Fenologi Trubus

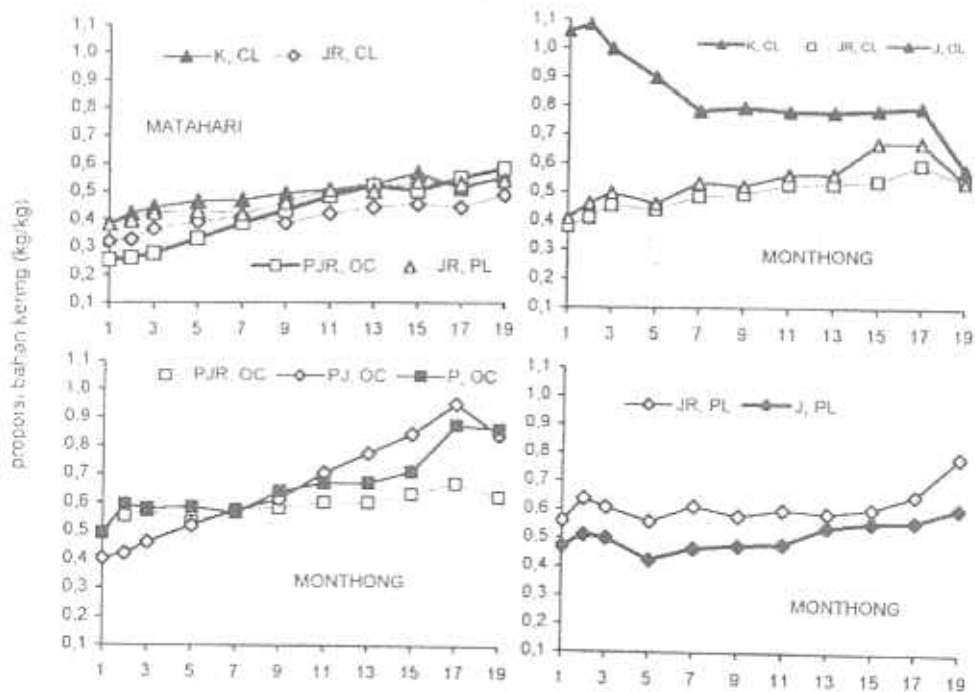
Trubus pada cabang-cabang primer antar perlakuan membentuk suatu ritme yang sama dan tampak seirama dengan ritme curah hujan (Gambar 9). Fakta tersebut anomali, karena secara teoritis (Ryugo, 1988) surplus suplai air per satuan tajuk yang tersisa dari tanaman yang dipangkas meningkatkan intensitas trubus dalam beberapa bulan pertama dan jika neraca air dan hubungan akar-tajuk (*root-top ratio*) setimbang maka intensitas dan ritme trubus kembali alamiah. Bahkan pada tanaman yang tajuknya lebih terbuka ritme dan intensitas trubus diperkirakan lebih rendah dibandingkan kontrol. Hasil percobaan kendali apikal (Munandar, 2001) pun menunjukkan bahwa tanaman yang dipangkas dan dirundukkan memiliki nisbah volume-area cabang dan batang yang lebih besar dibandingkan kontrol. Dengan demikian diperkirakan energi untuk investasi internalnya lebih besar dibandingkan untuk adaptasi (Halle *et al.*, 1978). Artinya, pembentukan ranting baru atau pertumbuhan trubus, setelah sekian lama (19 bulan) tanaman dipangkas dan dirundukkan, secara teoritis kurang intensif.

Anomali tersebut diperkirakan disebabkan faktor lingkungan dan faktor internal tanaman, khususnya

ontogeni. Curah hujan yang terlalu tinggi, seringkali di atas 200 mm/bulan (Gambar 9), merangsang tanaman untuk membentuk trubus sepanjang tahun (Subhadrabandhu *et al.*, 1992). Tampaknya, dugaan ini sejalan dengan hasil observasi Valmayor *et al.* (1967) pada 200 pohon rambutan menghasilkan di Filipina yang menunjukkan bahwa trubus terjadi pada curah hujan bulanan > 150 mm/bulan dan sangat intensif jika curah hujan > 200 mm/bulan. Waktu pengamatan 19 bulan (BSP) mungkin masih terlalu pendek untuk melihat efek perlakuan. Di samping itu mungkin ada pengaruh ontogeni (Sitompul dan Guritno, 1995). Pada akhir percobaan, tanaman berumur 3.5 tahun dan belum menghasilkan, artinya tanaman masih berada dalam fase vegetatif lanjut (*late juvenile*). Dari segi metodologi, pengamatan trubus atas dasar penampakan visual cabang pada individu pohon sebagaimana dikemukakan Borchert (1976) mungkin kurang merefleksikan siklus trubus yang sesungguhnya. Berdasar pengalaman ini, disarankan untuk penelitian yang akan datang *flushing* diamati lebih kuantitatif atas dasar luas trubus (*flush leaf area*). Di samping itu siklus trubus yang sesungguhnya mungkin dapat dirunut (*traced*) bila pengamatan dilakukan secara serial pada ranting yang ditandai (*tagged*).

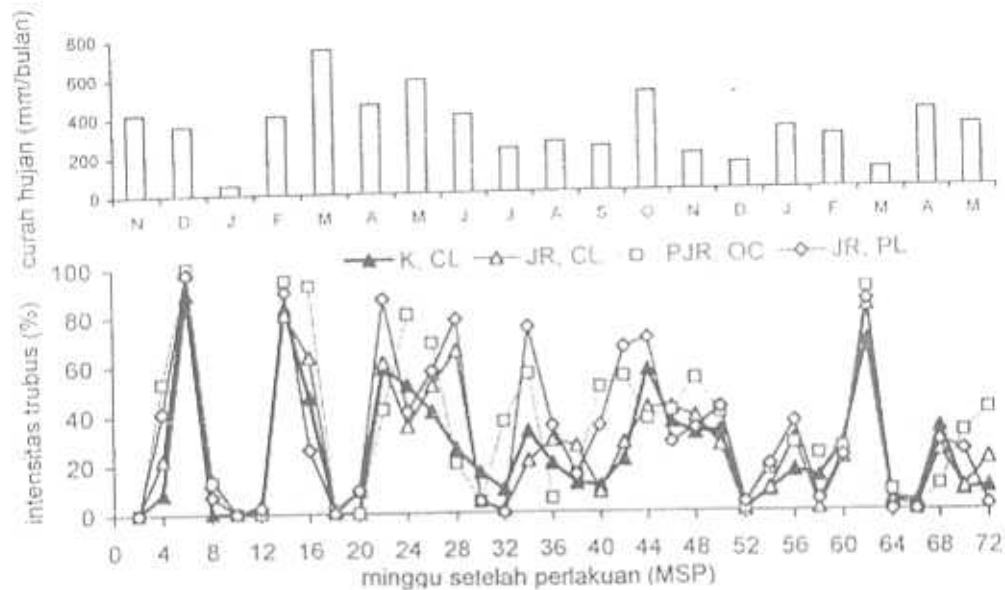


Gambar 7. Pengaruh pemangkasan dan *training* terhadap partisi bahan kering durian Matahari



Gambar 8. Pengaruh pemangkasan dan *training* terhadap nisbah bahan kering cabang/batang durian Matahari dan Monthong

Keterangan : K – kontrol, J = penjarangan cabang, R = perundukan cabang, P = pemancangan (*topping*) batang utama, CL = *central leader*, OC = *open center* dan PL = *palmette leader*.



Gambar 9. Pengaruh pemangkasan dan *training* terhadap ritme trubus durian Matahari dan hubungan ritme trubus dengan curah hujan bulanan di Darmaga, Bogor tahun 1997-1999.

Keterangan : K = kontrol, J = penjarangan cabang, R = perundukan cabang, P = pemancangan (*topping*), CL = *central leader*, OC = *open center*, PL = *palmette leader*.

KESIMPULAN

Training dan pemangkasan membentuk pohon dengan struktur yang lebih terbuka yang diindikasikan dengan menurunnya ILD. Semua tanaman yang dipangkas dan dirundukkan menunjukkan partisi bahan kering yang baik dengan LTR dan LAB yang tinggi dalam 12-15 bulan setelah *training* dan pemangkasan, tetapi LTA dan bahan kering tajuknya lebih rendah. Dibandingkan pemangkasan dan penjarangan, perundukan memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap peningkatan ILD, LTR dan LAB. Hingga 19 bulan setelah pemangkasan, ritme dan intensitas trubus tanaman yang diberi perlakuan pemangkasan dan *training* dengan trubus tanaman yang dibiarkan tumbuh alami relatif sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Balasingha, D. 1987. Cocoa. In: M.R. Sethuraj and A.S.Raghavendra (eds.) *Tree Crop Physiology*. Elsevier. Tokyo, p:263-285
- Barrit, B.H., C.R. Rom, B.J. Konishi, M.A. Dille. 1991. Light level influences spur quality and canopy development and light interception influence fruit production in apple. *HortScience* 26:993-999.
- Bassi, D., A. Dima, R. Scorza. 1994. Tree structure and pruning response of six peach growth form. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 119:378-382.
- Borchert, R. 1976. Feedback control and age-related changes of shoot in seasonal and non seasonal climates. In P. B. Tomlinson and M. H. Zimmermann (eds). *Tropical Trees As Living System*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, p:497-515
- Chiariello, N. R., H.A. Mooney, K. Wiliam. 1989. Growth, carbon allocation and cost of plant tissues. In R.W. Pearcy, J.R. Ehleringer, H.A. Mooney and P.W. Rundel (eds). *Plant Physiological Ecology*. Chapman and Hall. London, p:327-365.
- Cline, M.G. 1997. Concept and terminology of apical dominance. *Amer. J. Bot.* 84:1064-1069
- Gifford, R.M., J.H. Thorne, W.D. Hitz, R.T. Giaquinta. 1984. Crop productivity and photoassimilate partitioning. *Science*. 225:801-808.
- Gopal, N.H., K.I. Raju, D. Venkataramanan, K. V. Janardhan. 1975. Physiological studies on flowering in coffee under South Indian conditions. III. Flowering in relation to foliage and wood starch. *Turrialba* 25:239

- Halle, F., R.A.A. Oldeman, P.B. Tomlinson. 1978. *Tropical Trees and Forest: An Architectural Analysis*. Springer-Verlag, Berlin. 441p.
- Janardan, K.V., K.I. Raju, N.H. Gopal. 1997. Physiological studies on flowering in coffee under South Indian conditions. VI. Changes in growth rate, indoleacetic acid and carbohydrate metabolism during flower bud development and anthesis. *Turrialba* 27:29-35.
- Johnson, R.S., A.N. Lakso. 1991. Approach to modeling light interception in orchards. *HortScience* 26:1002-1004.
- Krajewski, A.J., E. Rabe. 1995. Citrus flowering: a critical evaluation. *J. Hort. Sci.* 70:357-374.
- Kramer, P.J., T.T. Kozlowski. 1979. *Physiology of Woody Plants*. Academic Press. New York. 811p.
- Kurahashi, T., K. Takahashi. 1995a. Comparison in light condition, fruit quality and photosynthetic rate between canopies of 'Fuji' apple trees trained to a Y-trellis and a central leader. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 64:499-508.
- Kurahashi, T., K. Tahahashi. 1995b. Comparison of dry matter production and assimilate partitioning between 'Fuji' apple trees trained to a Y-trellis and the central leader. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 64:509-515.
- Lakso, A.N., T.L. Robinson, S.G. Carpenter. 1989. The palmette leader: a tree design for improved light distribution. *HortScience* 24:271-275.
- Lambers, H. 1987. Does variation in photosynthetic rate explain variation in growth rate and yield? *Neth. J. Agric. Sci* 35:505-519.
- Munandar, A. 2001. *Studi Arsitektur Pohon dalam Hubungannya dengan Pertumbuhan dan Perkembangan Durian*. Disertasi Program Pascasarjana IPB, Bogor 90p.
- Palmer, J.W. 1989. Canopy manipulation for optimum utilization of light. *In: C.J. Wright (ed). Manipulation of Fruiting*. Butterworths. London, p:48-262.
- Pearcy, R.W. 1989. Radiation and light measurement. *In R.W. Pearcy, J.R. Ehleringer, H.A. Mooney and P.W. Rundel (eds). Plant Physiological Ecology*. Chapman and Hall. London, p:97-116.
- Ramaiah, P.K., D. Venkataramanan. 1987. Coffee. *In: M.R. Sethuraj and A.S. Raghavendra (eds). Tree Crop Physiology*. Elsevier. Amsterdam, p:247-262.
- Robinson, T.L., A.N. Lakso, Z. Ren, 1991. Modifying apple tree canopies for improved production efficiency. *HortScience* 26:1005-1012.
- Ryugo, K. 1988. *Fruit Culture: Its Science and Art*. John Wiley and Sons, New York, 344p.
- Sitompul, S.M., B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. 412 p.
- Stutte, G.W., G.C. Martin. 1986. Effects of light intensity and carbohydrate reserves on flowering in olive. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 111:27-31.
- Subhadrabandhu, S., J.M.P. Scheemann, E.W.M. Verheij. 1992. *Durio Zibethinus Murray*. *In: E.W.M. Veerheij and R.E. Coronel (eds). Plant Resources of South East Asia No.2: Edible Fruits and Nuts*. Prosea, Bogor p:147-161.
- Tjitrosoepomo, G. 2000. *Morfologi Tumbuhan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 266 p.
- Valmayor, R.V., D.B. Mendoza, Jr., H.B. Aycardo, C.O. Palencia. 1967. Growth and flowering habits, floral biology and yield of rambutan (*Nephelium lappaceum* Linn.). *Centr. Exp. Sta. Contrib.* 3177. *Philippine Agric.*, p:359-374.
- Verheij, E.W.M., R.E. Coronel. 1992. *Plant Resources of South East Asia No. 2: Edible Fruits and Nuts*. PROSEA Bogor, p:1-56.
- Wilson, B.F. 2000. Apical control of branch growth and angle in woody plants. *Amer. J. Bot.* 87:601-607.