

Pengaruh Cara Tanam dan Metode *Pinching* terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bunga Potong Anyelir

Wuryaningsih, S., K. Budiarto, dan Suhardi

Balai Penelitian Tanaman Hias, Jl. Raya Ciherang-Pacet, Cianjur 43253

Naskah diterima tanggal 8 November 2006 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 1 Mei 2007

ABSTRAK. Anyelir merupakan salah satu tanaman penghasil bunga potong yang sangat penting dalam agribisnis florikultura di Indonesia. Peningkatan permintaan terhadap bunga potong ini menuntut perbaikan kualitas proses produksi yang menyangkut aplikasi teknik budidaya yang diharapkan meningkatkan produktivitas dan efisiensi pada skala usahatani. Perbaikan teknik budidaya ini antara lain perbaikan cara tanam (tata letak dan kerapatan tanaman) dan metode *pinching*. Penelitian dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh tata letak dan kerapatan tanaman serta metode *pinching* terhadap pertumbuhan dan produksi bunga potong anyelir. Penelitian dilakukan di bawah kondisi rumah plastik di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Hias, Segunung dari bulan September 2004 hingga Agustus 2005. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok pola split-split plot dengan 3 ulangan. Petak utama adalah tata letak tanaman, yaitu zig-zag dan lurus dalam barisan. Anak petak adalah kerapatan tanaman, yaitu 25 dan 36 tanaman/m². Sedangkan yang bertindak sebagai anak-anak petak adalah metode *pinching*, yaitu tunggal, 1½, dan *pinching* ganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tata letak tanaman dalam bedengan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi bunga anyelir. Tunas lateral lebih banyak tumbuh pada kerapatan tanaman yang lebih renggang. Namun demikian jumlah tanaman per satuan luas lebih banyak pada kerapatan tanaman yang lebih padat berkontribusi lebih nyata terhadap total produksi bunga. Perlakuan metode *pinching* yang diterapkan hanya berpengaruh pada jumlah tunas lateral dan panjang tangkai bunga yang dihasilkan. Metode *pinching* ganda memberikan jumlah tunas lateral dan panjang tangkai yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan metode 1½ dan *pinching* tunggal, namun tidak nyata pada parameter pertumbuhan dan parameter reproduktif yang lain.

Katakunci: *Dianthus caryophyllus*; Tata letak; Kerapatan tanaman; *Pinching*; Pertumbuhan; Produksi bunga.

ABSTRACT. Wuryaningsih, S., K. Budiarto, and Suhardi. 2008. **The Effects of Cultural Practices and Pinching Methods on the Growth and Flower Production on Carnation.** Carnation is one of the important cut flowers in Indonesian floriculture trade. The demand of this commodity has increased significantly up to this moment. Improvement of cultural practices is needed to make the business more efficient and profitable. The research was conducted to find out the effect of plant arrangement, plant density, and method of pinching on growth and flower production of carnation. The experiment was carried out under plastichouse conditions at Segunung Research Station, Indonesian Ornamental Crops Research Institute from September 2004 to August 2005. A split-split plot randomized completely block design with 3 replications was used. The main plot was plant arrangements, namely zig-zag and straight in row pattern. The subplot was planting densities of 25 and 36 plants/m², while the sub-subplot was pinching methods, namely single, 1½, and double pinching. The results of the experiment showed that the growth and flower production of carnation were not influenced by plant arrangement. Number of axillary buds was increased with less planting density. However, due to the higher number of plants per unit area, the number of harvested flowers was higher in the treatment of 36 plants/m². Compared to 1½ and single pinching methods, double pinching only gave higher number of axillary buds and stalk length, but was not significant affect other growth and reproductive parameters.

Keywords: *Dianthus caryophyllus*; Plant arrangement; Plant density; Pinching method; Growth; Flower production

Anyelir (*Dianthus caryophyllus* L) merupakan salah satu komoditas penghasil bunga potong yang sangat populer di Indonesia. Tanaman ini berasal dari daerah subtropis, sehingga di daerah tropis seperti Indonesia, tanaman anyelir banyak diusahakan di daerah dataran tinggi. Setiap tahun lebih dari 4 juta tangkai dikonsumsi masyarakat untuk berbagai keperluan (Nainggolan 1995). Tingginya serapan konsumen terhadap bunga potong ini merupakan indikasi prospek pasar yang cerah, sehingga menjadikan anyelir sebagai komoditas andalan dalam agribisnis tanaman hias

di Indonesia. Pengembangan agribisnis anyelir juga dinilai positif ditinjau dari aspek penyediaan lapangan kerja dan perbaikan sistem perekonomian di pedesaan (Dwiatmini *et al.* 1994).

Tingginya permintaan bunga potong anyelir merupakan tantangan sekaligus peluang bisnis yang menjanjikan. Usaha peningkatan produktivitas bunga potong anyelir, selain melalui program pemuliaan untuk menghasilkan varietas-varietas unggul baru, hendaknya juga harus diiringi dengan peningkatan mutu bunga yang memadai melalui perbaikan sistem budidaya.

Banyak kasus menunjukkan bahwa kualitas fisik bunga merupakan salah satu faktor penentu pada harga jual bunga potong.

Perbaikan sistem budidaya dapat dilakukan melalui pengaturan penggunaan agroinput yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, modifikasi lingkungan, serta penerapan teknik budidaya yang tepat (Whealy 1992). Pada pertanaman anyelir komersial, para petani menggunakan sistem budidaya yang berbeda-beda sehingga kualitas bunga yang dihasilkan pun tidak seragam. Beberapa variasi teknik budidaya yang dijumpai pada pertanaman anyelir komersial adalah tata letak dan kerapatan tanaman pada bedengan. Secara umum, kerapatan dan tata letak tanaman pada bedengan berhubungan dengan tingkat kompetisi antartanaman terhadap faktor lingkungan dan tempat tumbuh serta agroinput yang diberikan. Di satu pihak, tingginya kompetisi antartanaman terhadap faktor lingkungan dan agroinput akan mempengaruhi kualitas pertumbuhan tanaman yang pada akhirnya berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas bunga yang dihasilkan. Namun di lain pihak, kerapatan tanam yang terlalu renggang juga berarti berkurangnya jumlah tanaman per satuan luas, sehingga selain kuantitas produksi berkurang, juga dimungkinkan agroinput yang diberikan pun menjadi tidak efisien.

Selain itu, metode *pinching* (pembuangan titik tumbuh) yang dilakukan untuk pemeliharaan tajuk tanaman juga sangat beragam. *Pinching* dilakukan untuk menstimulasi pertumbuhan tunas-tunas lateral yang kemudian dipelihara lebih lanjut hingga membentuk kuncup bunga dan dipanen sebagai bunga potong. Beberapa laporan menunjukkan, bahwa jumlah tunas lateral yang tumbuh berhubungan dengan jumlah daun yang ditinggalkan pada tajuk saat *pinching* dilakukan. Namun demikian, partisi karbohidrat terutama pada masa generatif juga turut mempengaruhi pembentukan primordia bunga (Kawata 1987). Sehubungan dengan hal tersebut di atas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi kerapatan dan tata letak tanaman pada bedengan serta aplikasi metode *pinching* yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman anyelir dan kualitas bunga yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di rumah plastik di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Hias, Segunung pada ketinggian ± 1.100 m dpl. dari bulan September 2004 hingga Agustus 2005. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok pola split-split plot dengan 3 ulangan. Perlakuan pada petak utama tata letak tanaman dalam bedengan, yaitu zig-zag (A1) dan lurus dalam barisan (A2). Populasi tanaman yang terdiri dari 25 tanaman/m² (P1) dan 36 tanaman/m² bertindak sebagai anak petak (P2). Sedangkan perlakuan pada anak-anak petak adalah metode *pinching*, yang terdiri atas tunggal (M1), 1-½ *pinching* (M2), dan *pinching* ganda (M3). Kriteria metode *pinching* adalah sebagai berikut.

- Metode *pinching* tunggal dilakukan hanya sekali, dengan cara membuang apikal dengan menyisakan 5-6 pasang daun pada tajuk. *Pinching* ini dilakukan 3-4 minggu setelah tanam (MST).
- Metode 1½ *pinching* adalah sama seperti *pinching* tunggal, namun kemudian ½ dari tunas lateral yang tumbuh di-*pinching* kembali dengan menyisakan 2-3 pasang daun.
- Metode *pinching* ganda, yaitu sama seperti *pinching* tunggal, namun semua tunas lateral yang tumbuh setelah *pinching* pertama, di-*pinching* kembali dengan menyisakan 2-3 pasang daun.

Setiap kombinasi perlakuan diterapkan pada petak-petak bedengan yang berukuran 1 m², dengan jarak antarpetak 0,5 m dan jarak antarulangan 1 m. Bahan tanam berupa stek pucuk berakar kultivar Light Pink Candy. Sebelum ditanami, tanah diolah sempurna sedalam kira-kira 30 cm dan diberakan selama 1 minggu. Setelah itu bahan organik berupa campuran sekam padi dan pupuk kandang sebanyak 3 m³/100 m² diberikan dan selanjutnya tanah diolah untuk membentuk petak-petak percobaan. Tanah disterilisasi menggunakan Basamid dan ditutup dengan plastik selama 3 minggu. Setelah itu tutup plastik dibuka dan tanah diberi air yang disertai dengan pengolahan tanah ringan untuk membuang efek racun yang masih tertinggal pada lahan.

Pemupukan dilakukan berkala setiap 2 minggu pada semua petak perlakuan menggunakan 2 g/plot NPK 15-15-15, 30 g/plot KCl, 4,4 g/plot Urea, 2,8 g/plot MgSO₄, dan 3 g/plot Ca(NO₃)₂. Aplikasi pestisida ditujukan untuk usaha preventif terhadap organisme pengganggu tanaman dan dilakukan 2 kali seminggu. Sedangkan pemberian air irigasi dilakukan 3 kali seminggu atau tergantung kondisi pertanaman

Peubah yang diamati meliputi jumlah tunas lateral yang tumbuh pasca-*pinching*, waktu inisiasi bunga, periode antara inisiasi hingga bunga mekar, produksi bunga yang dipanen, panjang tangkai bunga, diameter bunga saat bunga mekar sempurna, dan ketahanan segar bunga pada kondisi ruang. Data yang terkumpul, dianalisis menggunakan sidik ragam dan uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan dan Produksi Bunga

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tata letak tanaman dalam bedengan tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah tunas lateral pasca-

pinching dan waktu inisiasi bunga. Jumlah tunas lateral pasca-*pinching* memang terlihat lebih banyak pada pertanaman dengan tata letak zig-zag, namun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan tata letak lurus dalam barisan. Hal ini mengindikasikan bahwa perbedaan tata letak tanaman belum dapat memberikan perbedaan yang signifikan pada lingkungan tumbuh yang berkontribusi pada kualitas pertumbuhan terutama pada inisiasi tunas pasca-*pinching* dan durasi pertumbuhan tunas lanjut hingga membentuk primordia bunga.

Perbedaan tata letak tanaman dalam bedengan juga tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap semua peubah reproduktif yang diamati. Terlihat pada Tabel 2, diameter bunga, panjang tangkai bunga, produksi total, dan ketahanan segar bunga yang dihasilkan dari pertanaman dengan pola zig-zag tidak berbeda nyata dengan diameter bunga, panjang tangkai bunga, produksi bunga, dan ketahanan segar bunga yang dihasilkan dari pertanaman dengan pola lurus dalam barisan.

Keseragaman kualitas pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada tata letak tanaman yang berbeda mengindikasikan bahwa respons tanaman terhadap perbedaan kondisi lingkungan

Tabel 1. Pengaruh tata letak tanaman, populasi tanaman, dan metode *pinching* terhadap jumlah tunas lateral dan waktu inisiasi bunga pasca-*pinching* (The effect of plant arrangement, plant density and method of pinching on number of axillary buds and flower initiation after pinching of carnation)

Perlakuan (Treatments)	Jumlah tunas lateral (Number of axillary buds)	Waktu inisiasi bunga (Flower initiation) Hari (Days)	Periode antara inisiasi hingga bunga mekar (Period from flower initiation to fully opened flower) Hari (Day)
Tata letak tanam (Plant arrangements)			
A1. Zig-zag	11,98 a	163,4 a	31,21 a
A2. Lurus dalam barisan (Straight in row)	11,33 a	165,1 a	29,79 a
Populasi tanam (Plant density), tanaman (plant)/m²			
P1. 25	12,33 x	163,0 x	30,96 x
P2. 36	10,98 y	165,4 x	30,04 x
Metode <i>pinching</i>			
M1. Tunggal (Single)	6,17 k	140,8 l	26,33 k
M2. 1-½	9,70 l	147,2 l	27,25 k
M3. Ganda (Double)	14,30 m	186,8 k	33,17 k

Tabel 2. Pengaruh tata letak tanaman, populasi tanaman, dan metode *pinching* terhadap diameter, panjang tangkai, produksi, dan ketahanan segar bunga potong anyelir (*The effect of plant arrangement, plant density, and method of pinching on flower diameter, stalk length, number of flowers harvested, and vase life span of cut flower carnation*)

Perlakuan (Treatments)	Diameter cm	Panjang tangkai (Stalk length) cm	Produksi (Number of flowers harvested) Tangkai (Stalk)	Keta- hanan segar (Vaselife) Hari (Days)
Tata letak tanam (Plant arrangements)				
A1. Zig-zag	7,25 a	78,86 a	77,17 a	6,17 a
A2. Lurus dalam barisan	7,17 a	77,26 a	75,35 a	6,37 a
Populasi tanam (Plant density), tanaman (plant)/m²				
P1. 25	7,29 x	79,02 x	75,08 y	6,29 x
P2. 36	7,13 x	77,10 x	87,08 x	6,25 x
Metode <i>pinching</i>				
M1. Tunggal (Single)	7,17 k	75,50 l	71,92 k	6,17 k
M2. 1½	7,20 k	76,29 l	76,17 k	6,42 k
M3. Ganda (Double)	7,27 k	82,50 k	84,30 k	6,42 k

yang tumbuh yang ditimbulkan akibat perbedaan tata letak tanaman tidak nyata. Perbedaan kondisi lingkungan yang terjadi dari tata letak tanaman sebenarnya diharapkan dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dari perbedaan dalam kompetisi ruang dan faktor lingkungan lain (Marczynski dan Tukey 1988). Namun tampaknya, tingkat kompetisi antartanaman terhadap faktor lingkungan tidak nyata atau tidak secara langsung ditentukan oleh tata letak tanaman dalam bedengan semata. Tingkat kompetisi antartanaman terhadap faktor lingkungan diduga juga dapat dipengaruhi oleh tingkat pertumbuhan tanaman dan tindakan agronomis lainnya. Banyak kasus menunjukkan bahwa perbedaan pertumbuhan akibat tingkat kompetisi antartanaman juga berhubungan dengan faktor lingkungan itu sendiri. Sehingga bila kondisi lingkungan kondusif untuk pertumbuhan tanaman, maka faktor pembatas pertumbuhan dapat berasal dari mekanisme endogen pada tubuh tanaman (Morisot 1995).

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kerapatan tanaman memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah tunas lateral yang tumbuh pasca-*pinching*. Tanaman anyelir yang ditanam dengan kerapatan 25 tanaman/m² mempunyai tunas lateral pasca-*pinching* yang lebih banyak dibandingkan dengan tanaman pada kerapatan 36 tanaman/m². Hal ini mengindikasikan bahwa tanaman pada kerapatan tanam yang lebih renggang mendapatkan suplai faktor lingkungan lebih baik dengan tingkat persaingan yang lebih

rendah. Kondisi ini memungkinkan proses metabolisme tanaman berjalan lebih optimal dan partisi fotosintat untuk proses reorientasi pertumbuhan dari apikal ke pertumbuhan tunas lateral akibat *pinching* dapat berjalan lebih optimal (Grunewaldt 1988) dengan jumlah tunas lebih banyak.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa kerapatan tanaman juga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap periode antara insiasi bunga hingga mekarnya bunga, namun tidak pada periode *pinching* hingga inisiasi bunga. Mendasarkan pada hasil analisis perlakuan tata letak, waktu inisiasi bunga juga tidak dipengaruhi oleh perbedaan tata letak tanaman. Hal ini mengindikasikan bahwa tata letak dan kerapatan tanaman atau bahkan persaingan faktor lingkungan yang diakibatkan perbedaan tata letak dan kerapatan tanaman diduga tidak mempengaruhi waktu inisiasi berbunga setelah *pinching*. Pembungaan anyelir kemungkinan lebih disebabkan oleh faktor lingkungan yang lain. Hal ini sejalan dengan pendapat Van der Hoeven (1987) yang menyatakan bahwa anyelir merupakan tanaman yang sensitif terhadap panjang hari, dan tanaman ini tergolong dalam tanaman berhari panjang fakultatif. Selanjutnya menurut Klapwijk (1987), periode antara inisiasi hingga bunga mekar justru dipengaruhi oleh kondisi vegetatif tanaman yang berhubungan dengan akumulasi fotosintat sebagai cadangan energi untuk perkembangan bunga. Dengan demikian, lebih pendeknya

periode antara inisiasi hingga bunga mekar pada perlakuan kerapatan tanaman yang lebih renggang disebabkan oleh kecukupan faktor lingkungan untuk proses metabolisme dan akumulasi karbohidrat yang lebih baik (Mortensen 2000) dibandingkan tanaman dengan kerapatan tanam yang lebih padat.

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa metode *pinching* berpengaruh pada jumlah tunas pasca-*pinching*. Jumlah tunas lateral yang tumbuh pada tanaman pasca-*pinching* lebih banyak pada metode ganda dan $1\frac{1}{2}$ *pinching* dibandingkan dengan metode tunggal. Hal ini disebabkan oleh subsekuensi *pinching* pada metode ganda dan $1\frac{1}{2}$ *pinching* memberikan jumlah pucuk yang lebih banyak. Tunas lateral yang tumbuh dari cabang tanaman melalui metode ganda dan $1\frac{1}{2}$ *pinching* tumbuh dari cabang sekunder yang memang lebih banyak dibandingkan dengan batang primer (metode *pinching* tunggal).

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kerapatan tanaman tidak berpengaruh pada diameter bunga, panjang tangkai, dan ketahanan segar bunga. Walaupun tidak nyata, peningkatan kualitas bunga sebenarnya terlihat pada nilai diameter, panjang tangkai, dan ketahanan segar bunga yang lebih tinggi pada tanaman dengan kerapatan 25 tanaman/m² dibandingkan dengan kerapatan 36 tanaman/m². Selanjutnya, perbedaan kerapatan tanaman justru berpengaruh pada total produksi bunga yang dipanen. Total produksi bunga yang lebih besar pada tanaman dengan kerapatan 36 tanaman/m² ini disebabkan oleh jumlah tanaman per satuan luas yang lebih banyak.

Namun demikian, periode *pinching* tidak berpengaruh terhadap periode antara inisiasi bunga hingga bunga mekar, diameter bunga, dan ketahanan segar bunga (Tabel 1 dan 2). Walaupun perlakuan metode *pinching* tidak memberikan efek nyata pada parameter periode antara inisiasi bunga hingga bunga mekar, diameter bunga, dan ketahanan segar bunga, terdapat kecenderungan bahwa nilai pada parameter-parameter ini lebih besar pada metode *pinching* ganda yang kemudian diikuti oleh metode $1\frac{1}{2}$ dan *pinching* tunggal.

Data pada Tabel 2 juga menunjukkan bahwa metode *pinching* tidak berpengaruh terhadap

jumlah total produksi bunga. Total produksi bunga terbesar sebenarnya dihasilkan pada pertanaman dengan metode *pinching* ganda yang diikuti oleh $1\frac{1}{2}$, dan *pinching* tunggal, namun perbedaan antar ketiganya tidak nyata. Urutan jumlah total produksi ini sebenarnya sejalan dengan jumlah tunas lateral pasca-*pinching* pada ketiga metode *pinching* yang diterapkan (Tabel 1). Hal ini mengindikasikan bahwa tidak semua tunas lateral yang terbentuk pasca-*pinching* dapat tumbuh lebih lanjut untuk membentuk primordia bunga. Kondisi ini diduga disebabkan subsekuensi pertumbuhan antartunas yang mengakibatkan perubahan orientasi partisi fotosintat di antara tunas-tunas tersebut. Walaupun belum terdapat laporan yang jelas tentang model subsekuensi pertumbuhan tunas pasca-*pinching* pada tanaman anyelir, namun tunas yang lebih dulu tumbuh diduga mempunyai dominansi yang lebih besar dari pada tunas-tunas yang tumbuh setelahnya (Chockshull 1982). Dengan demikian, semakin banyak tunas yang tumbuh pasca-*pinching* juga akan meningkatkan persaingan dominansi pertumbuhan antar tunas tersebut. Perubahan orientasi pertumbuhan pada tunas-tunas tersebut berkontribusi kepada arah partisi fotosintat pada tunas yang lebih dominan (Moe 1988).

Sekalipun metode *pinching* tidak berpengaruh secara nyata pada hampir semua parameter reproduktif yang diamati, namun panjang tangkai dari bunga yang dihasilkan pada ketiga metode *pinching* berbeda nyata. Panjang tangkai bunga terbesar diperoleh dari pertanaman dengan metode *pinching* ganda, yang diikuti oleh $1\frac{1}{2}$ dan tunggal. Hal ini mengindikasikan bahwa sekalipun terjadi persaingan dominansi dan reorientasi pertumbuhan di antara tunas-tunas yang tumbuh pasca-*pinching*, semakin banyaknya tunas lateral yang tumbuh pada metode *pinching* ganda juga berarti bahwa organ vegetatif seperti daun yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis juga lebih banyak terbentuk. Dengan meningkatnya area fotosintesis, maka fotosintat juga lebih banyak terakumulasi untuk mendukung pertumbuhan tunas lanjut hingga membentuk primordia bunga (Rademaker dan De Jong 1987). Peningkatan area fotosintesis ini akhirnya berkontribusi pada peningkatan panjang tangkai bunga yang dipanen.

KESIMPULAN

1. Tata letak tanaman dalam bedengan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi bunga potong anyelir.
2. Kerapatan tanaman yang lebih renggang memberikan jumlah tunas lateral pasca-*pinching* yang lebih besar dibandingkan dengan pertanaman yang lebih rapat. Namun pada kerapatan 36 tanaman/m² menghasilkan total produksi bunga lebih banyak dibandingkan dengan kerapatan tanaman yang lebih renggang (25 tanaman/m²).
3. Metode *pinching* berpengaruh pada jumlah tunas lateral dan panjang tangkai bunga yang dihasilkan. Metode *pinching* ganda memberikan jumlah tunas dan panjang tangkai bunga yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan metode 1½ dan *pinching* tunggal.

PUSTAKA

1. Chockshull, K. E. 1982. Disbudding and its Effect on Dry Matter Distribution in *Chrysanthemum morifolium*. *J. Hort. Sci.* 57(2):205-207.
2. Dwiatmini, K., D. Herlina dan S. Wuryaningsih. 1994. Inventarisasi dan Karakterisasi Beberapa Jenis Bunga Potong Komersial di Pasaran Bunga Cipanas, Lembang-Bandung dan Jakarta. *Bul. Penel. Tan. Hias.* 2(1):7-18.
3. Grunewaldt, J. 1988. General Aspects of Genetics in Plant Propagation. *Acta Hort.* 226:277-282.
4. Kawata, J. 1987. The Phasic Development of Chrysanthemum as a Basis for the Regulation of Vegetative Growth and Flowering in Japan. *Acta Hort.* 197:115-123.
5. _____ 1987. Effect of Seasonal Variation in Daylength on Flower Initiation in Spray Carnation. *Acta Hort.* 216:295-300.
6. Klampwijk, D. 1987. Classification of Carnation Cultivars According to Their Response to Long Day Treatment Under Controlled Low Light Conditions. *Acta Hort.* 216:313-314.
7. Marczynski, S. and H. B. Tukey Jr. 1988. Environmental Factors Influencing Foliar Absorption of Phosphorus and Rubidium by Rooted Cutting of Chrysanthemum And Pilea. *Acta Hort.* 226:465-471.
8. Moe, R. 1988. Effect of Stock Plant Environment on Lateral Branching and Rooting. *Acta Hort.* 226:431-440.
9. Morisot, A. 1995. PP. Rose: An Empirical Model to Predict the Potential Yield of Cut Roses. *Acta Hort.* 424:87-93.
10. Mortensen, L. M. 2000. Effects of Air Humidity on Growth, Flowering, Keeping Quality and Water Relations of Four Short-Day Greenhouse Species. *Scientia Hort.* 86:299-310.
11. Nainggolan, K. 1995. Analisis Peluang Bisnis Florikultura. *Seminar Nasional PERHORTI* 20 September. 14 p.
12. Rademaker, W and J. De Jong. 1987. Types of Resistance to *Puccinia horiana* in Chrysanthemum. *Acta Hort.* 197:85-88.
13. Whealy, C. A. 1992. Carnation. In *Introduction to floriculture*. Larson, R. A. (Eds). San Diego. California Academic Press, Inc. San Diego, California. 43-65 p.
14. Van der Hoeven, A.P. 1987. The Influence of Day Length on Flowering of Carnation. *Acta Hort.* 216:315-318.