

Pengawet untuk Menjaga Kualitas Bunga Potong Mawar Selama Penyimpanan

Amiarsi, D.¹⁾ dan R. Tejasarwana²⁾

¹⁾Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Jl. Tentara Pelajar No. 12, Bogor 16114

²⁾Balai Penelitian Tanaman Hias, Jl. Raya Ciherang-Pacet, Cianjur 43253

Naskah diterima tanggal 30 November 2010 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 6 Juni 2011

ABSTRAK. Bunga mawar yang dikenal saat ini merupakan hibrida yang berasal dari hasil pemuliaan tanaman selama puluhan tahun. Bunga mawar yang beredar di florid dewasa ini mempunyai variasi bentuk dan warna bunga yang menakjubkan seolah-olah tidak ada habis-habisnya kebaruannya. Varietas mawar Pergiwati dan Pergiwa merupakan salah satu produk nasional yang mempunyai warna menawan, namun sebagai bunga potong daya tahan kesegarannya masih terbatas dan perlu upaya untuk meningkatkan kesegarannya, khususnya dengan penggunaan pengawet. Keuntungan dari larutan pengawet ialah dapat mempertahankan mutu dan memperpanjang kesegaran bunga potong. Penelitian dilakukan pada bulan September 2006 sampai dengan Januari 2007 di Laboratorium Fisiologi Hasil Balai Penelitian Tanaman Hias Pasarminggu. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan pengawet yang tepat dalam upaya mempertahankan masa kesegaran bunga mawar potong varietas baru yaitu Pergiwati dan Pergiwa. Penelitian menggunakan dua jenis larutan pengawet, yaitu 2,5% sukrose dengan dan tanpa 100 ppm asam benzoat. Suhu penyimpanan yaitu suhu ruang (27-31°C), 20-23°C, dan 5-10°C. Penelitian dilaksanakan menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial dengan lima ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan larutan 2,5% sukrose + 100 ppm asam benzoat pada bunga mawar Pergiwati mempunyai masa kesegaran bunga 28 hari bila disimpan pada suhu 5-10°C dengan persentase bunga mekar mencapai 100%. Implementasi hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk mengatur suplai bunga potong ke pasar.

Katakunci: Bunga mawar potong; Larutan pengawet; Suhu penyimpanan; Ketahanan segar.

ABSTRACT. Amiarsi, D. and R. Tejasarwana. 2011. Preservative for Maintaining Quality of Rose Cut Flower During Storage. Rose flower that known this time are origin hybrids of more than 10 years of breeding process. Rose flower available on this time has attractive fine form and color as well as never ending its novelty. Rose varieties such us Pergiwati and Pergiwa generally showed short freshness as a cut flower, therefore to prolong the vase-life, a special treatment should be addressed and application of preservative has potential for this purpose. The advantages of applying preservatives are not only can keep the freshness, but also can maintain flower quality. The research was conducted at Laboratory of Physiological Product of Indonesian Ornamental Crop Research Institute from September 2006 to January 2007. The research objective was to find out the proper preservative combinations to lengthen the freshness of rose cut flower of new varieties i.e. Pergiwati and Pergiwa. Two types of preservative used in the study were 2,5% sucrose with or without 100 ppm benzoic acid. Temperature ranges of flower storage tested in the experiment were 27-31°C, 20-23°C, and 5-10°C. The factorial experiment was arranged in a completely randomized design with five replications. The results showed that using the preservative solution containing 2.5% sucrose + 100 ppm benzoic acid for Pergiwati rose cut flower could prolong the flower freshness up to 28 days at 5-10°C storage with 100% opened-buds. The result implied that the supply of rose cut flower can be regulated through application of the preservative composition.

Keywords: Rose cut flower; Preservative solution; Storage temperature; Vase-life.

Bunga mawar yang dikenal sampai saat ini merupakan hibrida kompleks yang berasal dari pemuliaan tanaman selama puluhan tahun. Bunga mawar yang beredar di florid dewasa ini sudah sangat jauh berbeda dari tetuanya di masa lampau. Variasi bentuk dan warna bunga mawar begitu menakjubkan seolah-olah tidak ada habis-habisnya kebaruannya. Mawar-mawar baru hasil pemuliaan Balai Penelitian Tanaman Hias telah memiliki keragaman dalam macam, bentuk, dan bunga yang beraneka warna seperti mawar Megawati, Pertiwi,

Maribaya, Cipanas Dwi Warna, Putri, Fortuna, Shananda, Talitha, dan Selabintana (Darliah *et al.* 2002).

Sebagai bunga potong, ketahanan segarnya terbatas, oleh sebab itu perlu upaya penanganan pascapanen untuk menjaga ketahanan segarnya. Penggunaan larutan penyegar merupakan cara yang lazim sebagai perendaman tangkai bunga yang diaplikasikan segera setelah panen sampai selang waktu 2-24 jam. Umumnya larutan penyegar mengandung karbohidrat sebagai

sumber energi, yang kemudian dikombinasikan dengan germisida dan asam sitrat sebagai pengawet.

Karbohidrat khususnya gula merupakan sumber nutrisi utama dan energi bunga potong yang diperlukan untuk kelangsungan proses metabolisme (Halevy dan Mayak 1981). Namun gula juga merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme atau jasad renik yang dapat menghambat penyerapan larutan yang diperlukan bunga potong (Marousky 1972, Bravo *et al.* 1974, Zagory dan Reid 1986). Menurut Halevy dan Mayak (1981) konsentrasi gula yang digunakan dalam bahan pengawet berbeda-beda, bergantung pada jenis bunga dan perlakuan. Pada jenis bunga tertentu, konsentrasi gula yang tinggi digunakan untuk *pulsing*, konsentrasi gula sedang digunakan untuk pembukaan kuncup, dan konsentrasi gula rendah dipergunakan untuk *holding*.

Jasad renik yang terdapat dalam larutan penyegar, dapat memproduksi etilen dan racun yang mendorong proses kelayuan bunga potong. Untuk mengendalikan jasad renik tersebut digunakan berbagai macam germisida, seperti perak nitrat, hidroquinon, tiobendazol, silver tiosulfat, dan aluminium sulfat (Zagory dan Reid 1986). Asam sitrat selain berfungsi sebagai bakterisida juga digunakan untuk menurunkan pH larutan. Tingkat keasaman yang tinggi (pH 3-4,5) dapat meningkatkan penyerapan larutan oleh bunga potong (Conrado *et al.* 1980). Yulianingsih *et al.* (2006) melaporkan bahwa perendaman dengan larutan gula 20% + AgNO₃ 50 ppm + tiobendazol 50 ppm (pH 3-4) selama 2 jam memberikan hasil terbaik, dengan masa kesegaran bunga potong *Alpinia purpurata* mencapai 12,78 hari (6,93 hari lebih lama dibanding tanpa perendaman) dengan persentase pembukaan braktea 42,13%.

Penggunaan larutan perendam yang tepat, diharapkan dapat mempertahankan masa kesegaran bunga potong mawar varietas baru. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan larutan sukrose yang tepat dalam mempertahankan masa kesegaran bunga potong mawar varietas Pergiwa dan Pergiwati.

BAHAN DAN METODE

Bunga potong yang digunakan yaitu varietas Pergiwati dan Pergiwa yang diperoleh dari pertanaman mawar di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Hias Segunung, Cianjur Jawa Barat. Penelitian dilakukan dari bulan September 2006 sampai dengan Januari 2007 di Laboratorium Fisiologi Hasil, Balai Penelitian Tanaman Hias Pasarminggu, Jakarta. Bunga dipanen pada pagi hari dengan tingkat kemekaran yang beragam, yaitu 1-2 dan 3-4 petal luar telah membuka. Bunga hasil panen diseleksi yang segar, sehat, dan bebas dari kerusakan mekanik/fisik maupun yang berbentuk abnormal dan seragam dengan panjang tangkai berkisar antara 40-50 cm diukur dari ujung tangkai ke pucuk bunga, dan tingkat ketuaan panen bunga kuncup 2-3 petal membuka.

Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap sebagai berikut:

Tahap pertama, dilakukan untuk mengamati karakteristik fisik bunga mawar potong yang diperlukan dalam menentukan indeks kemekaran dan kerusakan bunga. Bunga mawar potong masing-masing varietas sebanyak 10 tangkai diamati secara visual perkembangan tingkat kemekarannya sejak bunga dipanen hingga bunga layu. Indeks kemekaran dan kerusakan bunga disusun berdasarkan data perkembangan tingkat kemekaran bunga tersebut.

Tahap kedua, dilaksanakan untuk mengetahui ketahanan kesegaran bunga dari varietas baru pada beberapa suhu penyimpanan. Bunga hasil panen diangkut ke Jakarta menggunakan mobil box berpendingin (10-15°C). Selama dalam pengangkutan, tangkai bunga direndam sedalam 10 cm dalam ember yang berisi akuades. Ujung tangkai bunga dipotong sepanjang 1-3 cm dan daun bunga disisakan sebanyak 2-3 helai. Kemudian bunga ditempatkan dalam tabung gelas berskala yang berisi dua jenis larutan perendam, yaitu 2,5% sukrose dan 2,5% sukrose+100 ppm asam benzoat. Bahan penelitian disimpan pada suhu kamar (27-30°C), 20-23°C, dan 5-10°C dengan kondisi penerangan normal. Setiap unit perlakuan terdiri atas lima tangkai bunga potong. Pengamatan dilakukan setiap hari mulai pukul 07:00 sampai selesai terhadap umur peragaan, hari bunga mulai mekar, dan persentase

kemekaran bunga. Pengamatan dihentikan setelah tampak gejala kelayuan yang ditandai dengan melemahnya petal/sepal bunga dan daun.

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial dengan tiga ulangan. Perbedaan nilai rerata perlakuan diuji dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan secara visual terhadap karakteristik fisik bunga mawar varietas Pergiwati dan Pergiwa dapat dilihat pada Tabel 1. Keragaan bunga mawar antarvarietas baru cukup beragam yaitu, diameter bunga Pergiwati lebih besar 7,8-11,70 cm dan Pergiwa 7,0-11,0 cm, tangkai bunga 8,5-12,0 cm pada Pergiwati dan 8,0-13,0 cm pada Pergiwa, serta jumlah duri hampir tidak ada pada jenis Pergiwati dan agak banyak pada jenis Pergiwa. Bahkan dibandingkan dengan salah satu jenis mawar introduksi varietas Idole, varietas baru mawar ini mempunyai diameter

yang lebih besar. Menurut Sabari *et al.* (1996) diameter bunga mawar varietas Idole berkisar antara 5,5-9,0 cm.

Selain karakter fisik bunga, pengamatan juga dilanjutkan terhadap perkembangan fisik bunga sejak panen hingga bunga layu. Hasil pengamatan disusun sebagai kriteria indeks kemekaran bunga dan indeks kerusakan bunga (Tabel 2 dan 3). Pada Tabel 2 bunga dipanen dengan melihat kriteria indeks kemekaran bunga. Pemanenan bunga mawar pada stadia panen yang tepat dapat mempertahankan masa kesegaran bunga lebih lama.

Bunga mawar yang terlambat di panen atau pada indeks kemekaran lima atau penuh mempunyai ketahanan segar yang pendek dan bunga cepat layu. Sebaliknya bila panen dilakukan terlalu awal yaitu pada indeks kemekaran satu, dapat menyebabkan kuncup bunga gagal mekar. Selain kultivar, jarak tujuan pemasaran juga menentukan indeks kemekaran bunga mawar. Untuk tujuan pasar lokal, bunga mawar dipetik

Tabel 1. Karakteristik bunga mawar Pergiwati dan Pergiwa (*Characteristics of rose cut flowers varieties of Pergiwati and Pergiwa*)

Karakteristik (<i>Characteristics</i>)	Varietas mawar (<i>Rose varieties</i>)	
	Pergiwati	Pergiwa
Tipe bunga (<i>Flower type</i>)	Ganda (<i>Double</i>)	Ganda (<i>Double</i>)
Warna bunga (<i>Flower color</i>)	Merah muda (<i>Pink</i>)	Merah tua (<i>Dark red</i>)
Diameter bunga mekar penuh (<i>Full opened flower diameter</i>), cm	7,8-11,70	7,0-11,0
Jumlah petal (<i>Petal number</i>), helai	2,60-4,05	41-76
Jumlah sepal (<i>Sepal number</i>), helai	5	5-7
Panjang tangkai bunga (<i>Length of stalk</i>), cm	8,5-12,0	8,0-13,0
Kerapatan duri pada tangkai (<i>Thorn density at flower stem</i>)	Sangat jarang (<i>Very rare</i>)	Sangat jarang (<i>Very rare</i>)
Jumlah duri per tangkai (<i>Thorn number per flower stem</i>)	0,0-0,2	0,1-0,3

Tabel 2. Indeks kemekaran bunga mawar potong Pergiwati dan Pergiwa (*Indexes of cut flowers bud opening of Pergiwati and Pergiwa*)

Tingkat indeks (<i>Indexes level</i>)	Kriteria kemekaran bunga (<i>Criteria of bud opening</i>)
1	Petal terluar sedikit membuka 1-2 helai (0-10%), petal bagian dalam masih tertutup rapat, petal membuka 1-2 helai
2	Petal luar membuka 2-3 helai sedikit lebih lebar (10-25%), petal bagian dalam mulai merenggang rapat, sepal membuka 2-4 helai
3	Petal terluar membuka 3-4 helai (25-50%), petal bagian dalam merenggang, ornamen bunga (putik dan benang sari) belum tampak (masih tertutup petal terdalam), sepal membuka 3-5 helai
4	Petal terluar membuka semua (5-7 helai) diikuti oleh petal pada lapisan bagian dalam (50-75%), ornamen bunga mulai terlihat tertutup, sepal telah membuka semua.
5	Petal membuka hampir seluruhnya (75-100%), ornamen bunga mulai tampak terlihat seluruhnya, sepal membuka semua hingga sejajar/melekat pada tangkai bunga.

Tabel 3. Indeks kerusakan bunga mawar potong Pergiwati dan Pergiwa (*Indexes of rose cut flowers on damage of Pergiwati and Pergiwa*)

Tingkat indeks (<i>Indexes level</i>)	Kriteria kerusakan bunga (<i>Criteria of flower damages</i>)
1	Petal terluar 2-7 helai mulai layu, petal bagian dalam masih segar
2	Petal terluar semua agak layu dan bagian tepi petal mulai mengering, pemudaran warna petal mulai terjadi
3	Petal terluar semua layu/rontok-kering/rontok diikuti oleh lapisan petal bagian dalam layu/rontok, warna petal sudah lebih pudar, sepal mulai mengering.

pada indeks kemekaran dua yaitu petal terluar sedikit membuka 2-3 helai sedikit lebih lebar dan petal bagian dalam mulai merenggang rapat, sepal membuka 2-4 helai. Pada stadia atau indeks kemekaran tersebut petal bunga masih tampak belum membuka dan sepal masih melekat pada kuntum bunga. Menurut Kristina *et al.* (1994) indeks kemekaran tersebut sangat baik untuk jenis mawar hibrida kultivar merah dan merah muda, sedangkan untuk kultivar kuning lebih tepat pada indeks kemekaran sedikit lebih kuncup dan sebaliknya untuk kultivar putih memerlukan indeks kemekaran sedikit lebih mekar.

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa penurunan kualitas bunga ditandai dengan kerusakan bunga yang dimulai dari kelayuan bunga, pemudaran warna petal, dan masa kesegaran bunga yang relatif pendek selama penyimpanan dan peragaan, hal ini disebabkan oleh beberapa hal seperti suhu lingkungan yang relatif tinggi, dan terjadinya

infeksi mikroorganisme terutama bakteri dan cendawan. Namun demikian, penggunaan suhu dingin dan larutan penyegar yang tepat pada saat segera setelah panen atau selama penyimpanan/peragaan dapat memelihara dan meningkatkan mutu bunga dan memperpanjang masa kesegarannya (Halevy *et al.* 1979, Suisuwan 1986, Sacalis 1993, Sabari *et al.* 1996, Amiarsi *et al.* 2002 dan 2003).

Pemberian larutan perendam pada bunga potong merupakan salah satu unsur yang menentukan masa kesegaran dan bunga mekar yang berfungsi sebagai sumber energi untuk aktivitas kehidupan bunga setelah dipotong dari induknya (Marousky 1972, Coorts 1973, Halevy *et al.* 1979). Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa, pemberian larutan perendam pada dua varietas bunga potong mawar Pergiwa dan Pergiwati memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Kisaran masa kesegaran bunga potong mawar

Tabel 4. Persentase bunga mekar dan masa kesegaran klon mawar Pergiwati dan Pergiwa selama peragaan (*Percentage of bud opening and vasselife of cut flowers during storage*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Bunga mekar (<i>Bud opening</i>) %	Masa peragaan (<i>Vasselife</i>) hari (<i>days</i>)
Pergiwati		
Sukrose (<i>Sucrose</i>), 27-31°C	100,0 a	5,4 e
Sukrose+asam benzoat (<i>Sucrose+benzoic acid</i>), 27-31°C	100,0 a	6,7 de
Sukrose (<i>Sucrose</i>), 20-23°C	93,3 b	7,9 de
Sukrose + asam benzoat (<i>Sucrose+benzoic acid</i>), 20-23°C	83,3 ab	8,3 d
Sukrose (<i>Sucrose</i>), 5-10°C	100,0 a	26,3 ab
Sukrose + asam benzoat (<i>Sucrose+benzoic acid</i>), 5-10°C	100,0 a	28,2 ab
Pergiwa		
Sukrose (<i>Sucrose</i>), 27-31°C	70,2 bc	7,6 de
Sukrose + asam benzoat (<i>Sucrose+benzoic acid</i>), 27-31°C	83,3 ab	7,6 de
Sukrose (<i>Sucrose</i>), 20-23°C	69,4 bc	8,3 d
Sukrose + asam benzoat (<i>Sucrose+benzoic acid</i>), 20-23°C	83,7 ab	8,4 d
Sukrose (<i>Sucrose</i>), 5-10°C	50,0 c	27,0 ab
Sukrose + asam benzoat (<i>Sucrose+benzoic acid</i>), 5-10°C	58,3 c	19,7 c
KK (CV), %	17,2	15,6

Tabel 5. Perubahan warna petal varietas mawar Pergiwati dan Pergiwa (*The change of petal color of Pergiwati and Pergiwa rose type*)

Varietas mawar (Rose varieties)	Nilai warna petal bunga (<i>Value of petal color</i>)			
	Segar (Fresh)	Layu (<i>Wilt</i>)		
		27-30°C	20-23°C	5-10°C
Pergiwati				
a*	15,32	9,02	14,87	14,78
b*	8,36	9,52	8,00	8,92
L*	85,24	86,48	84,30	84,84
Chroma C*	17,45	13,25	16,88	17,28
Pergiwa				
a*	60,50	54,81	54,73	57,45
b*	14,95	-1,76	6,32	11,17
L*	33,27	27,77	24,47	32,64
Chroma C*	62,36	54,80	55,08	58,52

a* = Sumbu horizontal warna merah-hijau (nilai negatif = arah warna hijau dan nilai positif = arah warna merah) (*Horizontal core red-green color (Negative value = green color direction and positive value = red color direction)*),

b* = Sumbu vertikal warna kuning-biru (nilai negatif = arah warna biru dan nilai positif = arah warna kuning) (*Vertical core yellow-blue color (negative value = blue color direction and positive value = yellow color direction)*),

L* = Tingkat kecerahan warna (*Color brightness level*),

Chroma C* = Nilai akar $(a^*)^2 + (b^*)^2$ (*Root value $(a^*)^2 + (b^*)^2$*)

Pergiwa dan Pergiwati masing-masing mencapai 7,6-27,0 dan 5,4-28,2 hari. Masa kesegaran bunga yang terpanjang (28,2 hari) dihasilkan dari perlakuan larutan perendam yang mengandung 2,5% sukrose + 100 ppm asam benzoat yang disimpan pada suhu 5-10°C untuk varietas Pergiwati, sedangkan pada varietas Pergiwa penggunaan larutan perendam yang mengandung 2,5% sukrose pada penyimpanan 5-10°C, masa kesegaran bunga mencapai 27,0 hari, tetapi persentase bunga mekar hanya mencapai 50%. Demikian juga dengan persentase kemekaran bunga yang tertinggi (100%) dihasilkan dari larutan perendam yang mengandung 2,5% sukrose dan 2,5% sukrose + 100 ppm asam benzoat yang disimpan pada suhu 5-10°C dan 27-31°C. Namun dalam penyimpanan pada suhu 27-31°C, masa kesegaran bunga mencapai 5,4 dan 6,7 hari. Tingginya persentase bunga mekar dan panjangnya masa kesegaran bunga, disebabkan karena tersedianya cadangan karbohidrat yang cukup untuk kebutuhan respirasi. Selanjutnya energi hasil respirasi digunakan untuk pemekaran bunga dengan bunga masih tetap segar.

Proses pemudaran warna merata terjadi setelah tampak adanya gejala kelayuan bunga. Tingkat perubahan warna petal dari bunga segar hingga bunga tampak mulai layu dapat dilihat pada Tabel 5. Warna yang diamati yaitu pada bunga segar dengan indeks kemekaran lima di mana petal membuka hampir seluruhnya (75-100%),

ornamen bunga mulai tampak terlihat seluruhnya, sepal membuka semua hingga sejajar/melekat pada tangkai bunga. Adanya pemudaran warna petal bunga selama penyimpanan ditandai dengan menurunnya nilai chroma C* atau a*. Pemudaran warna petal pada dua varietas bunga mawar yang disimpan dalam suhu 5-10°C tampak sangat kecil. Perubahan nilai C* antara bunga segar dan bunga layu pada kedua varietas masing-masing 0,17 (Pergiwati) dan 3,84 (Pergiwa). Pada penyimpanan suhu ruang (27-30°C), pemudaran warna petal tampak terjadi lebih besar, perubahan nilai C* pada masing-masing varietas mencapai 4,20 (Pergiwati) dan 7,56 (Pergiwa). Pemudaran warna yang terjadi pada penyimpanan suhu 20-23°C tampak tidak terlalu nyata yaitu pada varietas Pergiwati (perubahan C* = 0,57), tetapi pada varietas Pergiwa perubahan nilai C* tampak cukup nyata yaitu 7,56.

KESIMPULAN

1. Pemanenan pada stadia yang tepat dapat memperpanjang masa kesegaran bunga dan mempertahankan kualitas bunga.
2. Penggunaan larutan perendam yang mengandung 2,5% sukrose + 100 ppm asam benzoat dapat memberikan kesegaran bunga mawar potong Pergiwati selama 28,2 hari dengan persentase bunga mekar 100%.

PUSTAKA

1. Amiarsi, D., Yulianingsih, Murtiningsih, dan Sjaifullah. 2002. Penggunaan Larutan Perendam *Pulsing* untuk Mempertahankan Kesegaran Bunga Mawar Potong Idole dalam Suhu Ruang. *J. Hort.* 12(3):178-183.
2. _____, dan Sjaifullah. 2003. Pengaruh Larutan Perendaman dalam Pengemasan dan Pengangkutan Bunga Mawar Potong. *J. Hort.* 12(4):263-269.
3. Bravo, B., S. Mayak, and Y. Gravrieli. 1974. Sucrose and Water Uptake from Concentrated Solution by Gladiolus Shoots and The Effect of These Treatment on Floret Life. *Can. J. Bot.* 52:1271-1281.
4. Conrado, L.L., R. Shanahan, and W. Eisinger. 1988. Effect of pH Osmolarity and Oxygen on Solution Uptake by Rose Flowers. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 105:680-683.
5. Coorts, G.D. 1973. Internal Metabolic Changes in Cut Flower. *HortSci.* 8(3):195-198.
6. Darliah, W. Handayani, T. Danakusuma, dan T. Sutater. 2002. Bunga Mawar Potong Varietas Pertiwi. *J. Hort.* 12(3):207-212.
7. Halevy, A.H., T.G. Byrne, A.M. Kofranek, D.S. Farnham, and J.F. Thompson. 1979. Evaluation of Postharvest Handling Methods for Transcontinental Truck Shipments of Cut Carnations, *Chrysanthemum* and Roses. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 103(2):151-155.
8. _____ and S. Mayak. 1981. Senescence and Postharvest Physiology of Cut Flower Part 2. *Hortic. Rev.* 3:39-143.
9. Kristina, D., D. Herlina, dan S. Wuryaningsih. 1994. Inventarisasi dan Karakteristik Beberapa Bunga Potong Komersial di Pasaran Bunga Cipanas, Lembang, Bandung, dan Jakarta. *Bul. Penel. Tan. Hias.* 2(1):7-19.
10. Marousky, F.J. 1972. Water Relations, Effects of Floral Preservatives on Bud Opening and Keeping Quality of Cut Flowers. *Hort Sci.* 7(2):114-116.
11. Sabari, S. D., Yulianingsih, B. Trisna, dan Sunarmani. 1996. Komposisi Perendam untuk Menjaga Kesegaran Bunga Mawar Potong dalam Vas. *J. Hort.* 7(3):818-828.
12. Sacalis, J.N. 1993. *Cut Flowers. Prolonging Freshness. Postproduction Care and Handling.* 2nd Ed. Ball. Publishing, Illionis. 110 pp.
13. Suissuwan, C. 1986. Effect of Preservation Solutions on Quality and Vaselife of *Dendrobium* Youppadee Wan Spray. In. Vacharotayam, S. (Ed.). *Proceeding of the Sixth ASEAN Orchid Congress Seminar*, Bangkok, Thailand 10-12 November 1986. Poster Session p. 116-119.
14. Yulianingsih, D. Amiarsi, dan Sabari S. 2006. Formula Larutan *Pulsing* untuk Bunga Potong *Alpinia*. *J. Hort.* 16(3):253-257.
15. Zagory, D. and M.S. Reid. 1986. Evaluation of The Role Vase Microorganism in The Postharvest Life of Cut Flowers. *Acta. Hortic.* 181:207-216.