

**FORMULASI BAHAN DASAR LENGKAP  
LARUTAN PENGAWET BUNGA POTONG KRISAN  
(*Dendranthema indicum*)**

*Basic Compounds Formulation of Chrysanthemum Flowers Preservative Solution*

Farida Iriani <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Staf Pengajar Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Bandung Raya Bandung  
Jalan Cikutra No. 171 Bandung, Telp 022-7202193  
Email: gladya\_puspasari@yahoo.com

**ABSTRACT**

The quality of cut flowers can be improved by soaking them in a preservative solution, containing three basic compounds, sucrose, citric acid, and Lysol (called the basic formula). A research was conducted to find out an exact formulation which can give an optimal result by mixing the basic formula with cytokinins as growth substances or anti-ethylene molecule as a completing agent (called the complete basic formula) for chrysanthemum cut flower. This research was done in the plant physiology laboratory at Faculty of Agriculture of Bandung Raya University, Bandung on July to August 2004 by using univariate Randomized Block Design method consists five treatments, which are basic formula, basic formula + cytokinins, basic formula + BAP, basic formula + AOA, and basic formula + STS. The result shows that the quality of chrysanthemum cut flowers can be kept by soaking it in a basic formulation preservative solution only, which contains  $48 \times 10^3 \text{ mgL}^{-1}$  sucrose +  $241 \text{ mgL}^{-1}$  citric acid +  $800 \text{ mgL}^{-1}$  lysol in 14 hours. Soaking the cut flowers in a preservative solution, the decreasing of fresh weight is also minimized and relative 2-days water uptake is maximized. The number of ethylene that synthesized and respiration activity of chrysanthemum cut flowers can be pushed by adding the cytokinins into basic formula.

**Key Words:** *Preservative Solution, Quality Of Chrysanthemum Flowers, Growth Substances Cytokinin, Anti-Ethylene*

**PENDAHULUAN**

Permintaan pasar florikultura domestik Indonesia adalah tanaman hias daun (60 %), anggrek (25 %), dan bunga potong (15 %) dengan spesifikasi permintaan jenis bunga potong berturut-turut didominasi oleh krisan (*Dendranthema indicum*), mawar (*Rosa hybrida*), anyelir (*Dianthus caryophyllus*), anthurium (*Anthurium sp*), gladiol (*Gladiolus hybrida*), herbra (*Gerbera jamesonii*), sedap malam (*Polianthes tuberosa*), aster (*Callistephus chinensis*), dan melati (*Jasminum multiflorum*) (BPEN, 2004).

Kualitas bunga potong yang rendah setibanya di tangan konsumen seringkali

menjadi kendala dalam pemenuhan kebutuhan pasar, terutama untuk ekspor, sehingga menurunkan harga jual. Upaya perbaikan pengelolaan pascapanen sejak bunga dipotong hingga tiba di jaringan pemasaran merupakan cara yang tepat untuk meningkatkan kualitas bunga potong asalkan kita mempertimbangkan jenis bunga potong dan jarak tempuh jaringan pemasaran (Acedo dan Kanlayanarat, 2001).

Berbagai peneliti telah merekomendasikan bahwa penggunaan formula pengawet bunga potong ke dalam air jambangan sebelum, selama, atau setelah pemasaran adalah efektif meningkatkan umur peragaan dan kesegaran bunga potong (Halevy dan Mayak, 1981).

Perendaman bunga potong krisan dalam larutan pengawet telah diteliti sebelumnya (Iriani, 2009), dengan formulasi dasar  $48 \times 10^3 \text{ mgL}^{-1}$  sukrosa +  $241 \text{ mgL}^{-1}$  asam sitrat +  $800 \text{ mgL}^{-1}$  lisol selama 14 jam dapat diperpanjang hingga 39 % dan mencapai umur maksimum peragaan 15 hsp dibandingkan dengan yang direndam dalam akuades yang hanya mencapai umur peragaan 12 hsp.

Amiarsi *et al.* (2002) melaporkan hasil penelitian mereka bahwa penggunaan beberapa senyawa menjadi suatu kombinasi formula pengawet, yaitu  $20 \text{ mg L}^{-1} \text{ AgNO}_3 + 50 \times 10^3 \text{ mg L}^{-1}$  gula pasir +  $320 \text{ mg L}^{-1}$  asam sitrat selama perendaman 12 jam untuk bunga potong mawar kultivar Idole ternyata meningkatkan umur peragaan 200 % lebih lama dari kontrol dengan persentase kemekaran bunga mencapai 90 %.

Hasil penelitian Baker (1988) menyimpulkan bahwa, penambahan asam amino oksiasetat (AOA) sebagai anti-etilen, yaitu pada konsentrasi 0,5 mM AOA atau 0,1 mM AVG masing-masing ke dalam larutan yang berisi  $20 \times 10^3 \text{ mg L}^{-1}$  sukrosa +  $200 \text{ mg L}^{-1}$  asam 8-HQC +  $200 \text{ mg L}^{-1}$  asam sitrat, keduanya sama efektif dalam menghambat sintesis etilen dan sekaligus memperpanjang umur peragaan bunga potong anyelir.

Hasil-hasil penelitian pada publikasi di atas merekomendasi penulis untuk melanjutkan penelitian mengenai efek dua jenis zat pengatur tumbuh sitokinin dan dua jenis senyawa anti-etilen yang ditambahkan ke dalam larutan pengawet berformula dasar sehingga menjadi formula dasar lengkap terhadap kualitas terbaik bunga potong krisan.

## METODE PENELITIAN

Percobaan mengenai perendaman bunga potong krisan dalam larutan pengawet formula dasar dan untuk memperoleh larutan pengawet formula dasar lengkap ditetapkan sebagai berikut: (1) Bunga potong krisan (*Dendranthema indicum*) kultivar Shamrock berjumlah 75 tangkai dengan keseragaman panjang tangkai 50 cm dan diameter petal 8 cm

(2) Rancangan Acak Kelompok faktor tunggal (Gaspersz, 1991) dengan lima perlakuan dan diulang sebanyak tiga kali dengan masing-masing perlakuan adalah: (a) Formula dasar tanpa sitokinin atau senyawa anti-etilen ( $k_0$ ), (b) Formula dasar ditambah  $10 \text{ mg L}^{-1}$  kinetin ( $k_1$ ), (c) Formula dasar ditambah  $10 \text{ mg L}^{-1}$  benzil-aminopurin ( $k_2$ ), (d) Formula dasar ditambah  $50 \text{ mg L}^{-1}$  AOA ( $k_3$ ), dan (e) Formula dasar ditambah  $50 \text{ mg L}^{-1}$  STS ( $k_4$ ). Formula dasar yang ditetapkan terdiri atas tiga senyawa dasar, yaitu  $48 \times 10^3 \text{ mg L}^{-1}$  sukrosa +  $241 \text{ mgL}^{-1}$  asam sitrat +  $800 \text{ mg L}^{-1}$  lisol dengan lama perendaman 14 jam. (3) Variabel respons yang diamati adalah umur peragaan (hsp) dan jumlah koloni mikroba ( $\text{CFU.g}^{-1}$ ) melalui pengenceran medium *Nutrient Agar* (Atlas dan Bartha, 1995), kemudian kedua variabel tersebut diduga menurut sidik ragam RAK univariat, dilanjutkan dengan uji BNT 0,05 (Kramer, 1972). (4) Variabel respons serapan air relatif 2-harian ( $\text{g.g}^{-1}$ ), penurunan bobot segar relatif 2-harian (%), respirasi ( $\text{CO}_2.\mu\text{L.g}^{-1}.\text{jam}^{-1}$ ), dan jumlah etilen yang disintesis ( $\text{C}_2\text{H}_4.\mu\text{L.g}^{-1}.\text{jam}^{-1}$ ) diduga menurut sidik regresi model kuadratik (Gaspersz, 1995). Kurva yang diperoleh diperbandingkan dengan uji kesejajaran dan keberhimpitan (Draper dan Smith, 1981). Jumlah gas  $\text{CO}_2$  dan  $\text{C}_2\text{H}_4$  yang dikeluarkan bunga potong krisan dideteksi dengan alat GCMS merk Shimadzu type 171-5050 berisi 5 % senyawa fenil metil silikon pada kolom hp-5, panjang gelombang 25 nm, dan gas *carrier* helium (Horgan, 1995).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Umur Peragaan dan Jumlah Koloni Mikroba

Efek perendaman dalam larutan pengawet formula dasar ditambah kinetin atau BAP atau AOA terhadap umur peragaan bunga potong krisan berbeda tidak nyata dibandingkan dengan perendaman dalam larutan pengawet formula dasar saja. Sebaliknya, umur peragaan bunga potong krisan dipersingkat sebesar 15 % jika direndam dalam larutan pengawet formula

dasar ditambah STS dibandingkan jika direndam dalam larutan pengawet formula dasar saja (Tabel 1.).

Perendaman bunga potong krisan dalam larutan pengawet formula dasar lengkap tidak efektif menekan pertumbuhan koloni bakteri *Enterobacter agglomerans* dan *Escherichia coli* (jenis mikroba yang teridentifikasi di dasar tangkai bunga krisan). Dua jenis spesifikasi mikroba dominan yang teridentifikasi tersebut merupakan bakteri gram negatif yang sering ditemukan di dalam tubuh tumbuhan, manusia serta linarut tanah dan air (Ewing, 1986; Mahon dan Manuselis, 1985). Berdasarkan paparan Tabel 1. tampak bahwa perendaman bunga potong krisan dalam larutan pengawet formula dasar lengkap tidak memberikan efek yang lebih baik terhadap penekanan jumlah koloni mikroba sehingga tidak pula mampu menunjang pertambahan umur peragaan, jika dibandingkan dengan perendaman dalam larutan pengawet formula dasar saja.

### **Bobot Segar Relatif dan Serapan Air Relatif 2-Harian**

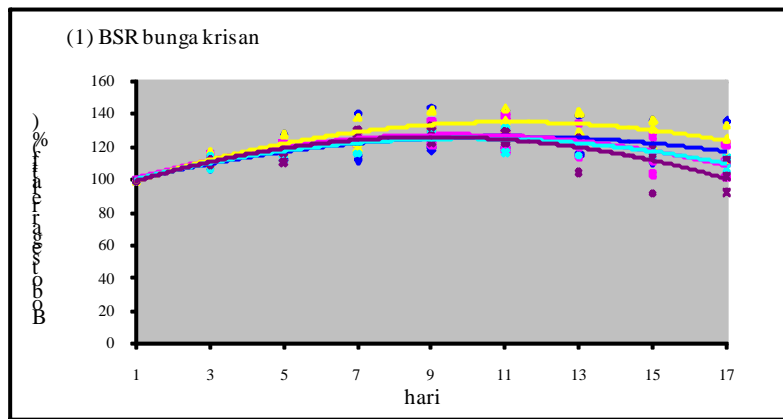
Berdasarkan Gambar 1. terhadap variabel respons perkembangan bobot segar relatif 2-harian, menginformasikan bahwa efek perendaman dalam larutan pengawet formula dasar lengkap menciptakan pola yang sama, yaitu meningkat di awal peragaan kemudian menurun setelah bunga mencapai mekar

maksimum. Dinamika peningkatan bobot segar relatif di awal peragaan pada bunga krisan, disebabkan oleh terjadinya maksimalisasi pemekaran bunga sehingga bobot segar terus bertambah akibat berkembangnya sel-sel petal. Selain itu, terjadi pertumbuhan mata tunas baru pada ruas bekas tumbuh daun (dalam percobaan ini, daun-daun ditanggalkan dari tangkainya). Gambar 1 juga menginformasikan bahwa terjadi peningkatan bobot segar relatif yang lebih cepat pada awal peragaan, kemudian diikuti oleh penurunan bobot segar relatif yang lebih lambat akibat perendaman dalam larutan pengawet formula dasar ditambah sitokinin jenis BAP (bensilaminopurin). Hasil percobaan ini memperkuat pendapat ahli fisiologi tumbuhan terdahulu (Arteca, 1996; Salisbury dan Ross, 1995; Taiz dan Zeiger, 1991) bahwa zat pengatur tumbuh kelompok sitokinin mampu menunda penuaan sel, jaringan, dan organ tanaman sehingga biomasa organ itu dapat dipertahankan. Namun demikian, efek perendaman bunga krisan dalam larutan pengawet formula dasar saja, tidak menunjukkan perbedaan bermakna dengan larutan pengawet formula dasar ditambah kinetin. Dengan demikian, hasil percobaan perendaman dalam larutan pengawet formula dasar saja sudah cukup untuk mempertahankan bobot segar relatif 2-harian bunga potong krisan.

Tabel 1. Umur Peragaan dan Jumlah Koloni Mikroba pada Bunga Potong Krisan yang Direndam Dalam Larutan Pengawet Formula Dasar Lengkap.

Larutan pengawet formula dasar lengkap (K)		Variabel respons	
		Umur peragaan	Jumlah koloni mikroba
		-----hsp-----	-----x10 <sup>6</sup> CFUg <sup>-1</sup> -----
Formula dasar	(k0)	15,67 b	3,88 k
Formula dasar + kinetin	(k1)	15,67 b	3,89 k
Formula dasar + BAP	(k2)	16,67 b	3,90 k
Formula dasar + AOA	(k3)	15,67 b	3,89 k
Formula dasar + STS	(k4)	13,33 a	3,95 k

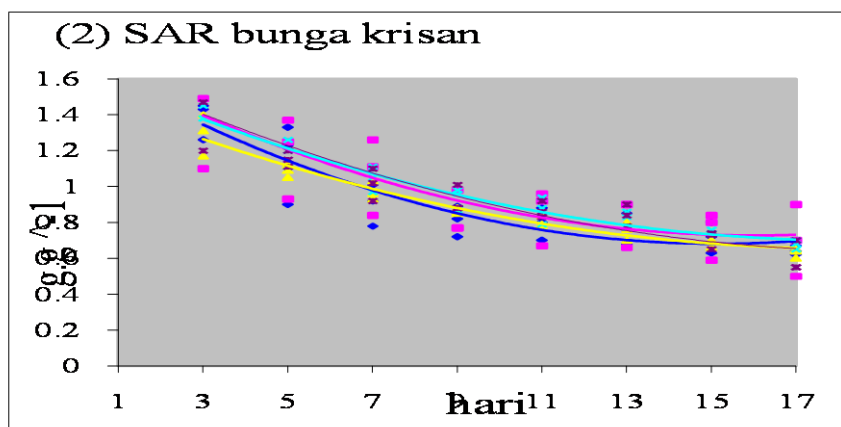
Keterangan: Semua efek k teruji nyata. Masing-masing angka yang diikuti huruf kecil yang sama arah vertikal tidak berbeda menurut uji BNT $\alpha = 0,05$



Gambar 1. Bobot segar relatif 2-harian (%)

Keterangan:

— Yk0 = $95,1682 + 5,7230x - 0,2607x^2$	$R^2 = 0,6981$
— Yk1 = $94,5511 + 6,8974x - 0,3577x^2$	$R^2 = 0,6326$
— Yk2 = $91,9530 + 7,7603x - 0,3467x^2$	$R^2 = 0,7821^*$
— Yk3 = $94,6612 + 6,1682x - 0,3102x^2$	$R^2 = 0,8148^*$
— Yk4 = $92,2752 + 7,4609x - 0,4106x^2$	$R^2 = 0,6712$



Gambar 2. Serapan air relatif 2-harian ( $g.g^{-1}$ )

Keterangan:

— Yk0 = $1,7135 - 0,1361x + 0,0045x^2$	$R^2 = 0,8243^*$
— Yk1 = $1,7395 - 0,1263x + 0,0039x^2$	$R^2 = 0,6648$
— Yk2 = $1,5262 - 0,0951x + 0,0026x^2$	$R^2 = 0,9434^{**}$
— Yk3 = $1,6596 - 0,1036x + 0,0028x^2$	$R^2 = 0,9509^{**}$
— Yk4 = $1,7092 - 0,1106x + 0,0029x^2$	$R^2 = 0,8274^*$

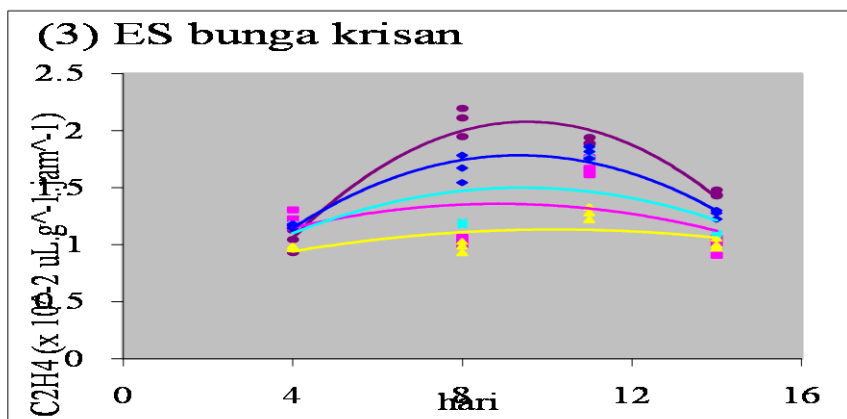
Efek perendaman dalam larutan pengawet formula dasar lengkap terhadap serapan air relatif 2-harian bunga potong krisan menunjukkan pola yang seragam, yaitu semakin menurun dengan bertambahnya umur peragaan (Gambar 2).

Penurunan itu disebabkan oleh kondisi alami bahwa sel dan jaringan yang masih muda lebih aktif dalam menyerap air dan linarut yang tersedia di dalam larutan perendam bunga potong itu. Tampaknya kemampuan sel dan jaringan bunga potong krisan sedikit dapat ditingkatkan oleh formula pengawet yang ditambahkan ke dalam air perendam. Tidak ada perbedaan bermakna terhadap serapan air relatif 2-harian akibat perbedaan senyawa kimia yang ditambahkan ke dalam larutan pengawet formula dasar.

Gambar 2. menunjukkan dinamika penurunan serapan air relatif 2-harian yang lebih lambat oleh bunga krisan akibat perendaman dalam larutan pengawet formula dasar ditambah AOA, yaitu 1,37 g.g<sup>-1</sup> pada ke-

3 hsp, dan menurun hingga 0,71 g.g<sup>-1</sup> pada ke-17 hsp. Perkembangan serapan air relatif 2-harian yang lebih cepat adalah akibat perendaman dalam larutan pengawet formula dasar ditambah BAP, yaitu 1,26 g.g<sup>-1</sup> pada ke-3 hsp dan menurun hingga 0,66 g.g<sup>-1</sup> pada ke-17 hsp.

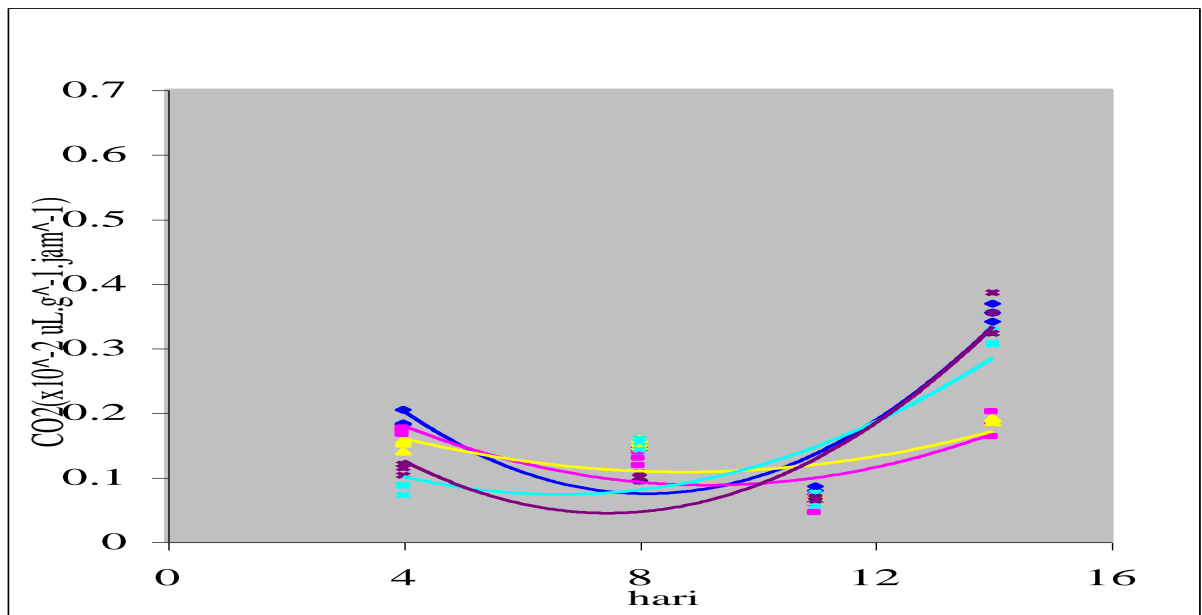
Berdasarkan matriks perbandingan antar kurva, kedua garis itu adalah sejajar artinya tingkat serapan air keduanya berbeda nyata, sedangkan jika dibandingkan antar semua perlakuan berbeda tidak nyata. Tingginya serapan air oleh bunga krisan yang direndam dalam larutan pengawet formula dasar ditambah AOA, diduga akibat efek larutan pengawet yang bersifat asam kuat (pH =3,02 lihat Lampiran 1.), karena menurut Durkin (1980) bahwa larutan pengawet yang mempunyai pH ≤ 3,5 (diformulasi dari 2 x 10<sup>3</sup> mg L<sup>-1</sup> sukrosa + 60 mgL<sup>-1</sup> HQC + 125 mg L<sup>-1</sup> asam sitrat + 4 mg L<sup>-1</sup> NaCl<sub>2</sub>O) adalah efektif meningkatkan serapan air dan bobot segar bunga potong krisan kultivar May Shoosmith



Gambar 3. Jumlah etilen yang disintesis oleh bunga potong krisan

Keterangan:

—	Yk0 = - 0,1698 + 0,4183x - 0,0224x <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> = 0,9092**
—	Yk1 = 0,6569 + 0,1584x - 0,0089x <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> = 0,4299
—	Yk2 = 0,6102 + 0,1032x - 0,0051x <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> = 0,4211
—	Yk3 = 0,2916 + 0,2567x - 0,0136x <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> = 0,3324
—	Yk4 = - 0,9451 + 0,6341x - 0,0332x <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> = 0,9453**



Gambar 4. Respirasi bunga potong krisan

Keterangan:

—	$Yk0 = 0,5729 - 0,1225x + 0,0075x^2$	$R^2 = 0,8193^*$
—	$Yk1 = 0,3773 - 0,0631x + 0,0034x^2$	$R^2 = 0,6238$
—	$Yk2 = 0,2852 - 0,0404x + 0,0023x^2$	$R^2 = 0,5528$
—	$Yk3 = 0,2484 - 0,0524x + 0,0039x^2$	$R^2 = 0,6538$
—	$Yk4 = 0,4231 - 0,1013x + 0,0068x^2$	$R^2 = 0,8471^*$

### Etilen yang Disintesis dan Respirasi

Efek perendaman bunga potong krisan dalam larutan pengawet formula dasar lengkap terhadap jumlah etilen yang disintesis oleh bunga potong krisan ditampilkan pada Gambar 3. Dikemukakan oleh Pantastico *et al.* (1989) bahwa etilen akan disintesis secara terus menerus oleh sel hidup sebagai produk akhir metabolisme sebelum mencapai senesens. Dijelaskan oleh mereka bahwa etilen yang disintesis itu akan larut dalam sitoplasma dan diadsorpsi oleh tiap organel sel. Konsentrasi tertinggi internal produk metabolisme itu berlangsung pada awal peristiwa penuaan organel, dan setelah mencapai senesens jumlah etilen yang disintesis akan semakin menurun.

Gambar 3. menunjukkan bahwa perendaman dalam larutan pengawet formula dasar ditambah BAP menyebabkan jumlah etilen yang disintesis terendah oleh bunga krisan, yaitu senilai  $1,5 \times 10^{-2} \mu\text{L.g}^{-1}.\text{jam}^{-1}$  atau  $15 \mu\text{L.kg}^{-1}.\text{jam}^{-1}$  pada ke-8 hsp. Jumlah etilen

yang disintesis yang lebih tinggi disebabkan oleh penambahan kinetin, kemudian lebih tinggi lagi oleh penambahan AOA. Penambahan STS ke dalam formula dasar tidak mampu menekan jumlah etilen yang disintesis. Hasil percobaan ini, meninformasikan bahwa penambahan  $10 \text{ mg L}^{-1}$  sitokinin (BAP atau kinetin) ke dalam formula dasar dapat menekan biosintesis etilen secara autokatalitik. Artinya pada kondisi itu, bunga potong krisan telah mencapai keseimbangan fitohormon antara sitokinin dengan kelompok fitohormon lainnya. Kadar sitokinin yang tinggi di dalam sel dan jaringan mengakibatkan rendahnya jumlah etilen yang disintesis (Arteca, 1996). Hasil percobaan ini relatif sama dengan hasil penelitian van Staden *et al.* (1988) bahwa jumlah daun yang dikurangi menyebabkan rendahnya kadar sitokinin di dalam sel dan jaringan sehingga akan mempercepat senesens akibat meningkatnya jumlah etilen yang disintesis di

dalam sel dan jaringan daun yang tersisa. Hasil yang kontras diperoleh akibat perendaman dalam larutan pengawet formula dasar ditambah STS; jumlah etilen yang disintesis adalah  $2 \times 10^{-2} \mu\text{L.g}^{-1}.\text{jam}^{-1}$  atau  $20 \mu\text{L.kg}^{-1}.\text{jam}^{-1}$  pada ke-8 hsp. Angka itu lebih tinggi dibandingkan dengan perendaman dalam larutan pengawet formula dasar saja, dan hasil ini menginformasikan bahwa STS tidak mampu berperan sebagai anti-etilen. Padahal menurut Wang (1977) aplikasi anti-etilen jenis AVG (aminoetoksivinilglisin) bersama-sama asam benzoat mampu menekan jumlah etilen yang disintesis bunga brokoli kultivar Green Duke sehingga menunda khlorosis brokoli tersebut. Diduga hal demikian terjadi karena faktor internal bunga krisan kultivar Shamrock tidak bersinergi terhadap mekanisme kerja senyawa anti-etilen yang diaplikasikan.

Efek perendaman larutan pengawet formula dasar lengkap terhadap respirasi disajikan pada Gambar 4. yang diukur pada ke-4, ke-8, ke-11, dan ke-14 hsp. Dalam percobaan ini, bunga krisan kultivar Shamrock tidak menghasilkan puncak  $\text{CO}_2$  yang dilepaskan, kecuali pada ke-14 hsp yaitu saat bunga hampir mengakhiri umur peragaannya. Hasil percobaan ini menyimpulkan bahwa respirasi bunga krisan kultivar Shamrock berpola non-klimakterik. Gambar 4. menyajikan data bahwa nilai  $\text{CO}_2$  yang lebih rendah dilepaskan adalah akibat perendaman bunga krisan dalam larutan pengawet formula dasar ditambah kinetin, yaitu sebesar  $0,16 \times 10^{-2} \mu\text{L.g}^{-1}.\text{jam}^{-1}$  atau  $1,6 \mu\text{L.kg}^{-1}.\text{jam}^{-1}$  pada ke-14 hsp. Nilai  $\text{CO}_2$  yang rendah berikutnya adalah akibat perendaman dalam larutan pengawet formula dasar ditambah BAP, kemudian AOA,

dan nilai  $\text{CO}_2$  tertinggi akibat penambahan STS. Berdasarkan matriks perbandingan antar kurva, tampak bahwa perendaman bunga krisan dalam larutan pengawet formula dasar ditambah kinetin atau BAP berbeda tidak nyata, sedangkan keduanya berbeda nyata jika dibandingkan dengan perendaman dalam formula dasar saja maupun formula dasar ditambah anti-etilen jenis apapun. Dengan demikian disimpulkan bahwa penambahan zat pengatur tumbuh kelompok sitokinin (kinetin atau BAP) ke dalam larutan pengawet formula dasar adalah mampu menekan ledakan respirasi bunga potong krisan kultivar Shamrock. Simpulan-simpulan di atas juga mendukung pendapat Arteca (1996) bahwa efek zat pengatur tumbuh dalam proses senesens kemungkinan dikendalikan oleh interaksi antara zat pengatur tumbuh endogen dan eksogen yang sengaja diaplikasikan, namun kelompok zat pengatur tumbuh apa dan bagaimana zat-zat itu terlibat dalam proses senesens hingga saat ini masih menjadi bahan diskusi yang menarik. Meskipun demikian, banyak bukti menunjukkan bahwa aplikasi zat pengatur tumbuh kelompok sitokinin dalam konsentrasi dan waktu yang tepat serta berada pada sel sasaran yang tepat seringkali berhasil dalam menunda senesens. Demikian juga, banyak ahli fisiologi belum dapat menyimpulkan bagaimana keeratan hubungan antara biosintesis etilen dan respirasi pada organ pascapanen, bahwa apakah kenaikan respirasi merupakan gejala kenaikan sintesis etilen atau sebaliknya hingga saat ini masih diperdebatkan (Pantastico, 1989; Reid, 1995; Golob, 2002).

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

1. Umur peragaan bunga potong krisan dapat ditingkatkan dengan cara merendam bunga potong itu dalam larutan pengawet dengan formulasi tiga bahan dasar, yaitu sukrosa, asam sitrat, dan lisol
2. Penambahan senyawa pelengkap berupa senyawa pengatur tumbuh sitokinin jenis

BAP meminimalkan penurunan bobot segar dan memaksimalkan serapan air relative 2-harian, sekaligus mampu menekan kegiatan respirasi dan jumlah etilen yang disintesis, tapi tidak mampu memperpanjang umur peragaan

## Saran

Perlu dilakukan percobaan lanjutan mengenai penambahan senyawa pengatur tumbuh sitokinin pada taraf konsentrasi berbeda untuk mengkaji keefektifan senyawa tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acedo, A.L., and Kanlayanarat. 2001. *Handling system for ornamental Crops*. Post Harvest Handling System of Agricultural Products. Division of Postharvest Technol. King Mangkut Univ. of Technol. Thonbury, Bangkok.
- Amiarsi, D., Yulianingsih, Murtiningsih, dan Sjaifullah. 2002. Penggunaan larutan perendam *pulsing* untuk mempertahankan kesegaran bunga mawar potong *Idole* dalam suhu ruangan. *J.Hort.* 12(3): 178-183.
- Arteca, R.N. 1996. *Plant growth substances*. Principles and applications. Chapman and Hall, New York.
- Atlas, R.M., and R.Bartha. 1995. *Microbial ecology: Fundamentals and applications*. The Benjamin Cummings Publ.Co., Inc., Menlo Park.
- Baker, J.E. 1988. *Preservation of cut flowers*. p.177-191. In L.G.Nickell (ed.). *Plant growth regulating chemicals*. II. CRC Press., Inc., Boca Raton.
- BPEN. 2004. Prospek Bisnis Anggrek Masih Menjanjikan. <http://www.nafed.go.id/indo> Diakses Tanggal 20/01/05.
- Durkin, D.J. 1980. Some Factors Effecting Post-Harvest Development of Bud Harvested Chrysanthemums. Abstract: 239. *HortScience*. 15(3): 387.
- Ewing, W.H. 1986. *Identification of Enterobacteriaceae*. Elsevier, New York.
- Gaspersz, V. 1991. *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan*. Jilid 1. Tarsito, Bandung.
- Gaspersz, V. 1995. *Teknik Analisis dalam penelitian percobaan*. Jilid 2. Tarsito, Bandung.
- Golob, P., G.Farrell., and J.E.Orchard. 2002. *Crop Post-harvest: Science and Technology*. Vol. I. Blackwell Publ.Company, Natural Resources Institute, New York.
- Halevy, A.H., and S. Mayak. 1981. Senescence and Postharvest Physiology of Cut Flowers. II. *Hortic.Rev.* 3: 59 –143.
- Horgan, R. 1995. *Hormone Analysis: Instrumental Methods of Plant Hormone Analysis*. p. 415-447. In P.J.Davies (ed.). *Plant hormones physiology, biochemistry and molecular biology*. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, Netherlands.
- Iriani, F. 2009. Formulasi bahan dasar larutan pengawet bunga potong krisan, anyelir, dan herbra. *J.Agrikultura*. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Kramer, C.Y. 1972. *A First Course in Methods of Multivariate Analysis*. Virginia Polytechnic Institute and Univ., Blacksburg, VA.
- Mahon, C.R., and G.Manuselis. 1985. *Diagnostic Microbiology*. W.B.Saunders Company, Toronto.
- Pantastico, E.R. 1989. *Fisiologi Pascapanen. Penanganan dan Pemanfaatan Buah-Buahan dan Sayur-Sayuran Tropika dan Subtropika*. Terjemahan Kamariyani. Gadjahmada University Press, Yogyakarta.
- Reid, M.S. 1995. Ethylene In Plant Growth, Development, and Senescence. p. 486-508. In P.J.Davies (ed.). *Plant Hormones, Physiology, Biochemistry and Molecular Biology*. Kluwer Acad Publ., Dordrecht, Netherlands.
- Wang, C.Y. 1977. Effect of Aminoethoxy Analog of Rhizobitoxine and Sodium Benzoate on Senescence of Broccoli. *HortScience* 12(1): 54-56.