

## Larutan Pulsing dengan Penambahan Gula dan Asam Salisilat Mempertahankan kesegaran dan Kualitas Bunga Matahari Potong

### *Pulsing Solution with Added Sugar and Salicylic Acid Maintains Freshness and Quality of Cut Sunflowers*

Dewi Sukma<sup>1</sup>, Shandra Amarillis<sup>1\*</sup>, Abdullah Bin Arif<sup>2</sup>

Diterima 11 Februari 2022/ Disetujui 25 April 2022

#### ABSTRACT

*Sunflower is an important ornamental plant based on economics. The cut sunflowers require proper postharvest handling to maintain quality and extend the freshness of flowers during marketing and transportation. One technology that can overcome this problem is applying a pulsing solution. This study aimed to determine the best pulsing solution to maintain cut sunflowers' freshness and quality. The experimental design used in this study was a completely randomized design (CRD). The pulsing solution consisted of a mixture of distilled water, sugar, salicylic acid, and sodium hypochlorite (5.25%). The observation parameters included: flower diameter (outside and inside), number of withered flower petals, number of flower petals with spots, number of fresh flower petals, and measuring the decrease in the volume of distilled water from each bottle. The observations were made at the beginning before and every two days after the storage period. The results showed that the pulsing solution treatment containing distilled water + 3% sugar + sodium hypochlorite 0.25% + 75 ppm salicylic acid tends to be more effective in water absorption so that it can maintain the freshness and quality of cut sunflowers for up to 6 days after harvesting.*

*Keywords: cut flowers, pulsing solution, sunflower*

#### ABSTRAK

Bunga matahari merupakan tanaman hias penting dari segi ekonomi. Pemanfaatan bunga matahari sebagai bunga potong perlu mendapatkan penanganan pascapanen yang tepat untuk mempertahankan kualitas dan memperpanjang masa kesegaran bunga selama masa pemasaran dan transportasi. Salah satu teknologi untuk mengatasi masalah tersebut yaitu aplikasi larutan pulsing. Tujuan penelitian yaitu mengetahui jenis larutan pulsing terbaik yang dapat mempertahankan kesegaran dan kualitas bunga matahari potong. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian yaitu rancangan acak lengkap (RAL). Larutan pulsing terdiri atas campuran akuades, gula, asam salisilat dan sodium hypochlorite (5.25%). Parameter pengamatan meliputi: diameter bunga (luar dan dalam), jumlah petal bunga yang layu, jumlah petal bunga yang bercak, jumlah petal bunga yang segar dan ukur penurunan volume akuades dari masing-masing botol. Pengamatan tersebut dilakukan pada awal sebelum dan setiap dua hari setelah periode penyimpanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan larutan pulsing yang mengandung akuades + gula 3% + sodium hypochlorite 0.25% + asam salisilat 75 ppm cenderung meningkatkan penyerapan air sehingga dapat mempertahankan kesegaran dan kualitas bunga matahari potong hingga 6 hari setelah dipanen dibandingkan dengan tanaman kontrol.

Kata kunci: bunga matahari, bunga potong, larutan pulsing

#### PENDAHULUAN

Jenis bunga yang sering dijadikan bunga potong diantaranya anggrek (Musalamah et al., 2018), krisan, mawar, sedap malam, gerbera, dan bunga matahari. Bunga matahari

merupakan tanaman hias penting yang dapat dimanfaatkan sebagai tanaman hamparan, tanaman pot, penghasil biji untuk makanan ringan dan minyak goreng.

Tanaman bunga matahari biasanya dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai tanaman pagar untuk menghiasi

<sup>1</sup>Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Jl. Meranti, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Indonesia

<sup>2</sup>Pusat Riset Agroindustri, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jalan Laktip Gd 614, Kawasan Puspitek, Serpong

Email: shandraamarillis@gmail.com (\*penulis korespondensi)

halaman rumah, bunga potong, pakan ternak dan pangan (Yuniza dan Sitawati, 2018). Bunga matahari memiliki mahkota yang indah sehingga sering pula digunakan sebagai tanaman hias. Sebagai tanaman hias, bunga matahari dapat dijadikan tanaman hias dalam pot maupun bunga potong yang disusun dalam buket bunga (Saragih dan Sinta, 2018). Tanaman bunga matahari tidak layak dibudidayakan dalam pot karena batang tanaman tumbuh terlalu tinggi dan mudah rebah bila sudah berbunga kecuali dengan penggunaan paclobutrazol (Marshel *et al.*, 2015). Wahyudi *et al.* (2022) menyatakan bahwa terdapat keragaman pada karakter morfologi bunga matahari diantaranya tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, diameter batang, umur berbunga, panjang bunga pita, diameter bunga pita, diameter bunga tabung, jumlah kuntum bunga, umur panen dan panjang biji yang berbeda. Oleh karena itu, untuk karakter batang dengan tangkai yang cenderung panjang dan diameter bunga kecil hingga sedang lebih cocok dijadikan sebagai bunga potong.

Pemanfaatan bunga matahari sebagai bunga potong perlu mendapatkan penanganan pascapanen yang tepat untuk mempertahankan kualitas dan memperpanjang masa kesegaran bunga selama masa pemasaran dan transportasi. Kesulitan yang sering dihadapi dalam penanganan pascapanen bunga potong antara lain, bunga potong mudah rusak dan masa kesegaran yang pendek.

Kualitas bunga matahari potong dengan menggunakan air destilata dengan suhu terkontrol dapat mencapai umur 8 hari, sedangkan dengan penggunaan silver thiosulfate dapat mencapai sekitar 12 hari (Kılıç *et al.*, 2020). Penurunan mutu bunga potong setelah pascapanen diakibatkan proses respirasi, transpirasi masih tetap berlangsung, adanya mikroorganisme, dan kurangnya nutrisi (Husin *et al.*, 2016; Scariot *et al.*, 2014). Terbatasnya ketersediaan air dan nutrisi pada bunga potong menyebabkan bunga cepat rusak dan masa kesegaran yang pendek, sehingga diperlukan penanganan mengenai hal tersebut. Agar kualitas bunga tetap terjaga sampai ke tangan konsumen, bunga potong perlu diberikan penanganan pascapanen agar mutu bunga potong tetap baik, salah satunya dengan menggunakan larutan pulsing. Soleman dan Bobby (2020) menyatakan komponen utama yang harus ada dalam larutan pengawet adalah gula sebagai sumber energi untuk berlangsungnya proses metabolisme, zat pengasam seperti asam sitrat digunakan untuk menurunkan pH larutan menjadi 3–4.5 sehingga dapat meningkatkan penyerapan larutan oleh tangkai bunga potong, serta penambahan germisida untuk antibakteri. Namun, aplikasi larutan pulsing pada bunga matahari potong belum banyak diteliti.

Penggunaan larutan pulsing sebelum pengiriman bunga potong bertujuan memberi tambahan sumber energi, dan melindungi tangkai bunga dari masuk dan berkembangnya mikroorganisme penyebab penyumbatan pada batang dan menunda senesen (Yulianingsih *et al.*, 2006). Asam sitrat selain berfungsi sebagai bakterisida juga digunakan untuk

menurunkan pH larutan. Tingkat keasaman larutan yang tepat (pH 3–4.5) dapat meningkatkan penyerapan larutan oleh bunga potong. Hasil penelitian Amiarsi *et al.* (2002) menunjukkan pulsing dalam larutan 20 ppm  $\text{AgNO}_3$  + dengan 3% gula pasir dan 320 ppm asam sitrat, selama 12 jam dapat meningkatkan umur peragaan hingga 100% (umur peragaan kontrol 5 hari). Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui jenis larutan pulsing terbaik yang dapat mempertahankan kesegaran dan kualitas bunga matahari potong.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada Januari – Maret 2020. Bunga matahari diambil dari kebun percobaan Leuwikopo Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bunga dipanen pada pagi hari dan diseleksi yang segar dan bebas dari kerusakan mekanik/fisik maupun yang berbentuk abnormal sehingga diperoleh bunga yang seragam.

Penelitian menggunakan 8 perlakuan larutan pulsing, antara lain: akuades (P1/kontrol), akuades + gula 3% (P2), akuades + sodium hypochlorite 0.25% (P3), akuades + gula 3% + sodium hypochlorite 0.25% (P4), akuades + gula 3% + asam salisilat 50 ppm (P5), akuades + gula 3% + sodium hypochlorite 0.25% + asam salisilat 50 ppm (P6), akuades + gula 3% + asam salisilat 75 ppm (P7), dan akuades + gula 3% + sodium hypochlorite 0.25% + asam salisilat 75 ppm (P8). Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 ulangan, setiap ulangan terdiri atas 1 tangkai bunga matahari, sehingga terdapat 32 unit percobaan. Adapun rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu rancangan acak lengkap (RAL). Prosedur percobaan dari penelitian ini sebagai berikut: ujung tangkai bunga matahari dipotong dengan posisi miring dalam air hangat sepanjang 1-2 cm, lalu masukkan tangkai bunga ke dalam botol yang telah berisi masing-masing larutan pulsing sebanyak 250 ml. Bunga matahari potong direndam dalam larutan tersebut selama 2 hari. Selanjutnya, larutan pulsing diganti dengan aquades dan tangkai bunga dipotong kembali sepanjang 1-2 cm sebelum dimasukkan ke larutan akuades. Adapun parameter pengamatan meliputi: diameter petal bunga luar (*ray floret*) dan dalam (*disc floret*), jumlah petal bunga yang layu, jumlah petal bunga yang bercak (menghitung persentase bercak), jumlah petal bunga yang segar dan ukur penurunan volume akuades dari masing-masing botol. Pengamatan tersebut dilakukan pada awal sebelum dan setiap dua hari setelah periode penyimpanan.

### Analisis Data

Data dianalisis menggunakan analisis ragam dengan uji lanjut Duncan, nilai  $P < 0.05$  dianggap signifikan secara statistik. Analisis data menggunakan *software* SAS 9.1 portable.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**PH larutan pulsing**

Tingkat keasaman larutan pulsing merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi terhadap kualitas dan kesegaran bunga potong. Tingkat keasaman yang tepat untuk bunga potong yaitu pH = 3-4.5, pada kondisi tingkat keasaman tersebut, dapat meningkatkan penyerapan larutan oleh bunga potong (Conrado *et al.*, 1980). Perlakuan larutan pulsing yang ditambahkan gula dan asam salisilat menunjukkan pH yang cenderung lebih sesuai untuk mempertahankan kesegaran bunga potong matahari pada 0 dan 2 Hari Setelah Perlakuan (HSP) (Tabel 1).

**Perubahan kesegaran bunga potong**

Bunga potong akan tetap melakukan respirasi meskipun sudah terpisah dari tanaman induknya akan tetap menjalankan proses metabolismenya, dengan cara memanfaatkan cadangan air dan nutrisi pada bunga potong. Oleh karena itu, bunga potong akan mengalami penurunan tingkat kesegarannya yang diakibatkan oleh proses respirasi, transpirasi dan kemunduran jaringan. Bunga matahari potong masih terlihat segar hingga 2 HSP, namun pada saat 6 HSP bunga matahari potong sudah menunjukkan penurunan tingkat kesegaran yang sudah tidak layak secara ekonomis dan estetika (Gambar 1). Pada 6 HSP, perlakuan larutan pulsing akuades + gula 3%

Tabel 1. pH larutan *pulsing* pada beberapa perlakuan

Perlakuan	pH larutan <i>pulsing</i>	
	0 HSP	2 HSP
P1 (akuades)	4.52	4.84
P2 (akuades + gula 3%)	4.20	3.87
P3 (akuades + <i>sodium hypochlorite</i> 0.25%)	8.30	5.50
P4 (akuades + gula 3% + <i>sodium hypochlorite</i> 0.25%)	7.76	4.52
P5 (akuades + gula 3% + asam salisilat 50 ppm)	2.62	3.57
P6 (akuades + gula 3% + <i>sodium hypochlorite</i> 0.25% + asam salisilat 50 ppm)	7.14	5.19
P7 (akuades + gula 3% + asam salisilat 75 ppm)	2.58	3.12
P8 (akuades + gula 3% + <i>sodium hypochlorite</i> 0.25% + asam salisilat 75 ppm)	6.31	4.78



Gambar 1. Perubahan kualitas dan kesegaran bunga potong matahari selama perendaman di larutan pulsing

Keterangan: dari kiri ke kanan akuades (kontrol), akuades + gula 3%, akuades + *sodium hypochlorite* 0.25%, akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25%, akuades + gula 3% + asam salisilat 50 ppm, akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25% + asam salisilat 50 ppm, akuades + gula 3% + asam salisilat 75 ppm, dan akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25% + asam salisilat 75 ppm

+ asam salisilat 75 ppm) cenderung lebih segar dibandingkan perlakuan lainnya (Gambar 1). Tingkat kesegaran bunga potong pada perlakuan tersebut diduga dipengaruhi oleh pH larutan yang sesuai dengan pH penyerapan nutrisi oleh bunga potong. Proses penyerapan unsur hara dan air oleh tangkai bunga potong akan lebih optimal pada saat larutan pulsing pada kondisi asam (pH=3-4) (Sipayung *et al.*, 2021).

### Diameter Bunga

Rata-rata diameter bunga matahari segar setelah mekar bagian luar berkisar antara 11-12 cm dan diameter bunga bagian dalam berkisar antara 5-6 cm (Tabel 2). Diameter bunga matahari mengalami penurunan selama penyimpanan baik bagian luar maupun dalam (Tabel 3). Penurunan diameter tersebut disebabkan bunga matahari akan mengalami senescence selama masa penyimpanan akibat proses respirasi dan transpirasi. Perlakuan pulsing yang ditambahkan sukrosa cenderung menunjukkan penurunan diameter bunga matahari yang lebih kecil dibandingkan perlakuan yang tidak ditambahkan sukrosa/gula (Tabel 3).

Namun pemberian gula/sukrosa ke dalam larutan pulsing tidak boleh terlalu tinggi konsentrasinya. Pemberian sukrosa ke dalam larutan perendam melebihi kisaran optimal akan menyebabkan tekanan osmotik cairan di luar sel lebih besar sehingga cairan di dalam sel akan keluar dan terjadi plasmolisis. Selain itu, pemberian sukrosa konsentrasi tinggi juga menyebabkan tumbuhnya bakteri dan terbentuknya lapisan lendir pada tangkai bunga sehingga terjadi penyumbatan, akibatnya penyerapan larutan perendam akan terhambat.

Selain itu, perlakuan natrium hipoklorit dan asam salisilat juga dapat mempengaruhi umur simpan bunga matahari potong, hal ini ditunjukkan pada 6 HSP (Hari Setelah Perlakuan), penurunan diameter bunga matahari yang juga

lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan dengan perendaman aquades (Tabel 3). Hal ini diduga dikarenakan penyerapan air pada perlakuan tersebut lebih efektif dikarenakan tidak terjadinya serangan mikroba pada tangkai bunga matahari. Natrium hipoklorit atau sejenis bahan pemutih pakaian sering digunakan untuk memperpanjang kesegaran bunga potong.

### Volume penyerapan larutan pulsing

Bunga potong akan mengalami kehilangan air secara terus menerus seiring dengan berjalannya waktu setelah panen, khususnya pada saat penyimpanan. Penyerapan air tertinggi terjadi pada saat 2 HSP dibandingkan lama penyimpanan yang lainnya (Tabel 4). Penyerapan air pada larutan pulsing kontrol (akuades) cenderung stabil penyerapannya berkisar antara 10-12.5 ml (Tabel 4).

Penyerapan air pada larutan pulsing cenderung lebih banyak jika larutan pulsing tersebut ditambahkan gula khususnya pada 2 HSP (Tabel 4). Gula pasir dalam bunga potong berfungsi sebagai sumber energi dan sebagai pengatur osmosis yang membantu pemeliharaan keseimbangan air sedangkan asam sitrat dapat meningkatkan aliran air dan zat terlarut ke bunga (Riyanto, 2012). Larutan yang diberi gula/sukrosa dapat menjaga tekanan osmotik sehingga penyerapan air berjalan baik dan dengan adanya penambahan sodium hipoklorit dan asam sitrat serta pH yang sesuai, hal ini dapat menekan atau mengurangi pertumbuhan bakteri sehingga larutan mudah diserap oleh tangkai bunga (Yuniati dan Alwi, 2011). Selain itu, perlakuan larutan pulsing yang ditambahkan sodium hypochlorite cenderung lebih banyak yang terserap dibandingkan perlakuan yang lainnya (Tabel 4). Hal ini diduga dikarenakan sodium hypochlorite berfungsi mencegah kontaminasi jamur pada tangkai bunga matahari. Tangkai bunga matahari yang masih segar dan sehat dapat menyerap air lebih banyak.

Tabel 2. Rata-rata diameter bunga bagian luar dan dalam pada beberapa perlakuan pulsing

Perlakuan	Diameter bunga bagian luar (cm)				Diameter bunga bagian dalam (cm)			
	0 HSP	2 HSP	4 HSP	6 HSP	0 HSP	2 HSP	4 HSP	6 HSP
P1	11.20 a	10.85 a	9.38 a	6.75 a	5.40 a	4.83 a	4.63 a	4.10 b
P2	11.58 a	11.38 a	10.40 a	8.75 a	5.23 a	4.90 a	4.70 a	4.38 ab
P3	11.48 a	11.15 a	9.95 a	8.00 a	5.53 a	5.15 a	5.05 a	4.90 a
P4	11.83 a	11.40 a	9.78 a	7.38 a	5.75 a	5.10 a	4.93 a	4.35 ab
P5	12.15 a	12.15 a	11.38 a	8.45 a	5.65 a	5.30 a	5.32 a	4.70 ab
P6	12.33 a	11.88 a	11.23 a	8.65 a	5.78 a	5.25 a	5.30 a	4.80 ab
P7	11.53 a	11.30 a	9.93 a	7.63 a	5.20 a	5.05 a	4.98 a	4.78 ab
P8	12.13 a	11.95 a	11.13 a	8.50 a	5.38 a	5.15 a	4.95 a	4.83 ab

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan 5%, HSP=Hari Setelah Panen, P1/kontrol= akuades, P2= akuades + gula 3%, P3= akuades + *sodium hypochlorite* 0.25%, P4= akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25%, P5= akuades + gula 3% + asam salisilat 50 ppm, P6= akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25% + asam salisilat 50 ppm, P7= akuades + gula 3% + asam salisilat 75 ppm, dan P8= akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25% + asam salisilat 75 ppm.

Tabel 3. Rata-rata penurunan diameter bunga bagian luar (*ray floret*) dan dalam (*disc floret*) pada beberapa perlakuan *pulsing*

Perlakuan	Penurunan diameter bunga bagian luar (mm)			Penurunan diameter bunga bagian dalam (mm)		
	2 HSP	4 HSP	6 HSP	2 HSP	4 HSP	6 HSP
P1	0.35 a	1.83 a	4.45 a	0.58 a	0.78 ab	1.30 a
P2	0.20 a	1.18 a	2.83 a	0.33 a	0.53 a	0.85 ab
P3	0.33 a	1.53 a	3.48 a	0.38 a	0.48 ab	0.63 b
P4	0.43 a	2.05 a	4.45 a	0.65 a	0.83 a	1.40 a
P5	0.00 a	0.78 a	3.70 a	0.35 a	0.33 ab	0.95 ab
P6	0.45 a	1.10 a	3.68 a	0.53 a	0.48 a	0.98 ab
P7	0.23 a	1.60 a	3.90 a	0.15 a	0.23 b	0.43 b
P8	0.18 a	1.00 a	3.63 a	0.23 a	0.43 a	0.55 b

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan 5%, HSP=Hari Setelah Panen, P1/kontrol= akuades, P2= akuades + gula 3%, P3= akuades + *sodium hypochlorite* 0.25%, P4= akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25%, P5= akuades + gula 3% + asam salisilat 50 ppm, P6= akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25% + asam salisilat 50 ppm, P7= akuades + gula 3% + asam salisilat 75 ppm, dan P8= akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25% + asam salisilat 75 ppm.

Tabel 4. Rata-rata penurunan volume larutan *pulsing* pada beberapa perlakuan *pulsing*

Perlakuan	Penurunan volume larutan <i>pulsing</i> (ml)		
	2 HSP	4 HSP	6 HSP
P1	12.50 ab	12.50 a	10.00 a
P2	10.00 b	9.25 b	6.25 b
P3	12.50 ab	13.75 a	10.00 a
P4	17.50 a	12.50 ab	8.25 ab
P5	12.50 ab	15.00 a	8.00 ab
P6	17.50 a	11.25 ab	6.75 b
P7	12.50 ab	15.00 a	9.25 a
P8	16.25 a	8.75 b	8.00 ab

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan 5%, HSP=Hari Setelah Panen, P1/kontrol= akuades, P2= akuades + gula 3%, P3= akuades + *sodium hypochlorite* 0.25%, P4= akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25%, P5= akuades + gula 3% + asam salisilat 50 ppm, P6= akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25% + asam salisilat 50 ppm, P7= akuades + gula 3% + asam salisilat 75 ppm, dan P8= akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25% + asam salisilat 75 ppm.

### Petal bunga matahari

Kebanyakan bunga atau tanaman hias potong terdapat dua stadia fisiologi yang berbeda. Stadia pertama adalah pertumbuhan dan perkembangan kuncup bunga sampai stadia mekar penuh. Stadia kedua adalah kematangan, senesens, dan kemudian kelayuan. Mekarnya bunga dapat dijadikan indikator bahwa jaringan tanaman masih melakukan aktivitas metabolisme, dan aktivitas itu berangsur-angsur menurun akibat terbatasnya suplai air dan cadangan makanan dalam jaringan tanaman. Terhambatnya penyerapan larutan menyebabkan menjadi cepat layu, karena kekurangan air. Proses kelayuan dipercepat bila hilangnya air lebih banyak daripada penyerapan, sehingga menyebabkan tangkai bunga

kekurangan air dan tekanan turgornya rendah akibatnya terjadilah plasmolisis. Penurunan jumlah petal bunga dikarenakan bunga mengalami kelayuan sehingga bunga akan terkulai, bunga mengkerut, dan petal bunga yang rontok. Penurunan tingkat kesegaran selama penyimpanan dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti suhu ruang yang relatif tinggi dan tingkat penyerapan air yang mulai berkurang.

Jumlah petal segar tertinggi dan penurunan jumlah petal segar bunga potong bunga matahari hingga 6 HSP cenderung ditunjukkan pada perlakuan larutan *pulsing* akuades + gula 3% + asam salisilat 75 ppm (Tabel 5). Jumlah petal layu terendah dan pertambahan jumlah petal layu terendah ditunjukkan pada perlakuan akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25% + asam salisilat 75 ppm (Tabel 6).

Tabel 5. Rata-rata jumlah petal segar dan penurunan jumlah petal segar pada beberapa perlakuan *pulsing*

Perlakuan	Jumlah petal segar				Penurunan jumlah petal segar		
	0 HSP	2 HSP	4 HSP	6 HSP	2 HSP	4 HSP	6 HSP
P1	20.25 ab	15.00 b	7.75 b	2.75 ab	5.25 b	12.25 a	17.50 ab
P2	22.25 ab	16.25 b	12.00 ab	4.75 a	6.75 b	13.25 b	17.00 ab
P3	20.50 ab	9.50 c	7.00 b	1.25 b	11.00 a	13.50 a	19.25 ab
P4	19.50 ab	13.75 bc	7.50 b	2.50 ab	5.75 b	12.00 a	17.00 ab
P5	23.75 a	18.00 ab	15.50 a	1.50 b	5.75 b	8.25 a	22.25 a
P6	25.00 a	20.50 a	15.75 a	4.25 ab	4.50 b	9.25 a	20.75 ab
P7	15.75 b	11.00 c	6.00 b	2.00 ab	4.75 b	9.75 b	13.75 b
P8	20.75 ab	13.00 bc	9.25 ab	2.25 ab	7.75 b	11.50 b	18.50 ab

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan 5%, HSP=Hari Setelah Panen, P1/kontrol= akuades, P2= akuades + gula 3%, P3= akuades + *sodium hypochlorite* 0.25%, P4= akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25%, P5= akuades + gula 3% + asam salisilat 50 ppm, P6= akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25% + asam salisilat 50 ppm, P7= akuades + gula 3% + asam salisilat 75 ppm, dan P8= akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25% + asam salisilat 75 ppm.

Tabel 6. Rata-rata jumlah petal layu dan pertambahan jumlah petal layu pada beberapa perlakuan *pulsing*

Perlakuan	Jumlah petal layu				Pertambahan jumlah petal layu		
	0 HSP	2 HSP	4 HSP	6 HSP	2 HSP	4 HSP	6 HSP
P1	5.75 abc	12.25 a	20.00 a	27.50 a	6.50 b	14.25 ab	21.75 b
P2	6.75 a	13.25 a	17.00 a	28.25 a	6.50 b	10.25 b	21.50 b
P3	2.75 c	15.75 a	25.25 a	31.50 a	13.00 a	22.50 a	28.75 a
P4	3.75 abc	15.50 a	22.50 a	30.00 a	11.75 a	18.75 ab	26.25 ab
P5	4.00 abc	10.50 a	16.25 a	30.75 a	6.50 b	12.25 ab	26.75 ab
P6	3.25 bc	10.50 a	17.00 a	28.50 a	7.25 b	13.75 ab	25.25 ab
P7	4.25 abc	16.00 a	20.75 a	27.50 a	11.75 a	16.50 ab	23.25 ab
P8	6.25 ab	14.25 a	20.00 a	26.75 a	8.00 b	13.75 ab	20.50 b

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan 5%, HSP=Hari Setelah Panen, P1/kontrol= akuades, P2= akuades + gula 3%, P3= akuades + *sodium hypochlorite* 0.25%, P4= akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25%, P5= akuades + gula 3% + asam salisilat 50 ppm, P6= akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25% + asam salisilat 50 ppm, P7= akuades + gula 3% + asam salisilat 75 ppm, dan P8= akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25% + asam salisilat 75 ppm.

Hal tersebut sejalan dengan diameter bunga terlebar dan penyerapan air banyak cenderung terjadi pada perlakuan akuades + gula 3% + asam salisilat 75 ppm dan akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25% + asam salisilat 75 ppm. Asam salisilat dan sukrosa mampu meningkatkan stabilitas membran dengan menurunkan malondialdehid, aktivitas ACC oksidase dan penurunan populasi bakteri pada larutan perendam pada carnation. Asam salisilat dan sukrosa terbukti efektif dalam menunda senesens pada petal dan layunya bunga pada anyelir sehingga mampu memperpanjang *vase life* bunga (Kazemi *et al.*, 2011).

Bercak pada petal bunga matahari potong merupakan suatu kerugian secara estetika. Bercak pada petal bunga matahari cenderung disebabkan oleh serangan hama maupun jamur. Penggunaan larutan pulsing yang ditambahkan dengan *sodium hypochlorite* dan asam salisilat diharapkan dapat mengurangi kecepatan dari serangan bercak pada petal bunga matahari tersebut. Perlakuan larutan perendaman akuades + *sodium hypochlorite* 0.25% dan akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25% menunjukkan jumlah pertambahan petal bercak yang lebih sedikit dibandingkan perlakuan yang lainnya (Tabel 7). Hal ini diduga karena *sodium hypochlorite* dapat menghambat pertumbuhan dari jamur dan mikroba lainnya.

Tabel 7. Rata-rata jumlah petal bercak dan pertambahan jumlah petal bercak pada beberapa perlakuan *pulsing*

Perlakuan	Jumlah petal bercak				Pertambahan jumlah petal bercak		
	0 HSP	2 HSP	4 HSP	6 HSP	2 HSP	4 HSP	6 HSP
P1	12.50 a	17.00 a	19.75 a	23.00 ab	4.50 c	7.25 b	10.50 b
P2	9.75 a	16.50 a	11.25 a	23.25 ab	6.75 b	1.50 c	13.50 b
P3	15.25 a	26.00 a	22.25 a	31.75 a	10.75 a	7.00 b	16.50 ab
P4	17.00 a	19.50 a	21.50 a	29.25 ab	2.50 c	4.50 c	12.25 b
P5	8.25 a	14.75 a	18.75 a	26.50 ab	6.50 b	10.50 a	18.25 a
P6	7.75 a	14.75 a	17.25 a	21.25 b	7.00 b	9.50 ab	13.50 b
P7	13.00 a	19.75 a	22.50 a	28.75 ab	6.75 b	9.50 ab	15.75 ab
P8	8.25 a	15.50 a	17.25 a	25.00 ab	7.25 b	9.50 ab	16.75 ab

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan 5%, HSP=Hari Setelah Panen, P1/kontrol= akuades, P2= akuades + gula 3%, P3= akuades + *sodium hypochlorite* 0.25%, P4= akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25%, P5= akuades + gula 3% + asam salisilat 50 ppm, P6= akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25% + asam salisilat 50 ppm, P7= akuades + gula 3% + asam salisilat 75 ppm, dan P8= akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25% + asam salisilat 75 ppm.

### KESIMPULAN

Perlakuan larutan pulsing yang mengandung akuades + gula 3% + *sodium hypochlorite* 0.25% + asam salisilat 75 ppm cenderung lebih dapat meningkatkan penyerapan air sehingga dapat mempertahankan kesegaran dan kualitas bunga matahari potong hingga 6 hari setelah dipanen.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amiarsi D., Yulianingsih, Murtiningsih, Sjaifullah. 2002. Penggunaan larutan perendam (*pulsing*) untuk mempertahankan kesegaran bunga potong mawar idole dalam suhu ruangan. *J.Hort.* 12(3): 178-183.
- Conrado, L.L., R. Shanahan, W. Eisinger. 1980. A new solution for Carnation bud opening, with promising improvemwnts due to a quarternary-amonium compound. *Acta Hort.* 114:183-189. Doi: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1981.113.27>
- Husin, N.M.C., J. Liu, D.C. Joyce, D.E. Irving. 2016. Cutting wound ethylene production does not limit the vase life of *Accacia holoserica*. *Sci. Hortic.* 212: 35-48. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2016.08.017>
- Kazemi, M., E. Hadavi, J. Hekmati. 2011. Role of salicylic acid in decrease of membrane senescence in cut carnation flower. *American J. Plant Physiol.* 6(2): 106-112. Doi: <https://doi.org/10.3923/ajpp.2011.106.112>
- Kılıç T, S. Kazaz, E.G.E. Şahin, M. Uran. 2020. Extension of the vase life of cut sunflower by different vase solutions. *Ornam. Hortic.* 26(1):45-50. Doi: <https://doi.org/10.1590/2447-536x.v26i1.2108>
- Marshel, E., B.K. Bangun, L.A.P. Putri. 2015. Pengaruh waktu dan konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan bunga matahari. *J. Online Agroekoteknologi.* 3(3): 929-937.
- Musalamah, N.M.A. Wiendi, S. Rianawati. 2018. Mutasi induksi dendrobium *Sylvanum* var. *Flava* menggunakan kolkisin secara in vitro. *J. Hort. Indonesia.* 9(1): 54-62. Doi: <https://doi.org/10.29244/jhi.9.1.54-62>
- Riyanto. 2012. Pengawetan bunga potong sedap malam dengan larutan perak nitrat. *J. Agrisains.* 1(1): 46-53.
- Saragih, S.H.Y., M.M. Sinta. 2018. Induksi mutasi pada bunga matahari melalui iradiasi sinar gamma. *J. Agroplasma.* 5(1): 25-29. Doi: <https://doi.org/10.36987/agr.v5i1.176>
- Sipayung, D.R., I.A.R.P. Pudja, P.D.K. Kencana. 2021. Pengaruh komposisi larutan pulsing dan lama perendaman terhadap kesegaran bunga potong mawar putih (*Rosa hybrida*) selama penyimpanan. *J. Beta.* 9(2): 259-267. Doi: <https://doi.org/10.24843/JBETA.2021.v09.i02.p13>
- Scariot, V., R. Paradiso, H. Rogers, S.D. Pascale. 2014. Ethylene control in cut flowers: classical and innovative approaches. *Postharvest Biol. Technol.* 97: 83-92. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2014.06.010>
- Soleman, A.Y., B.J.V. Polii. 2020. Larutan perendam (*pulsing*) pada bunga potong krisan. *J. Agroteknologi Terapan.* 1(1): 14-19.

- Wahyudi A, M. Rahmasari, Nazirwan, M.F. Sari. 2022. Keragaman empat aksesori bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) menggunakan penanda morfologi. J. Agrotek Tropika. 10(1): 103 – 109. Doi: <https://doi.org/10.23960/jat.v10i1.5301>
- Yulianingsih, D. Amiarsi, dan Sabari. 2006. Formula larutan pulsing untuk bunga potong alpinia. J. Hort. 16(3): 253-257.
- Yuniati, E., M. Alwi. 2011. Pengaruh konsentrasi larutan sukrosa dan waktu perendaman terhadap kesegaran bunga potong oleander (*Nerium oleander* L.). J. Biocelebes. 5(1): 71-81.
- Yuniza, Sitawati. 2018. Pengaruh waktu pitching dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil bunga matahari varietas sungold. J. Produksi Tanaman. 6(5): 685-692.