

## PENGARUH KOMPOSISI MEDIUM PERENDAM TERHADAP MASA KESEGARAN BUNGA POTONG KRISAN (*Chrysanthemum morifolium* R.)

Desi Arisanti, Erma Prihastanti, Endang Kusdiyantini

Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Tembalang, Semarang 50275 Telepon (024) 7474754; Fax. (024) 76480690

### Abstract

*Chrysanthemum morifolium* is a cut flower with high economic value, however this flower has relatively short freshness period, thus it is necessary to use soaking solution by adding shredded basil leaves extract solution and carrageenan hydrogel material in it. Hydrogel serves as the water provider and energy substrate for respiration process of chrysanthemum. The basil leaves extract works as anti-bacterial and anti-fungal. The soaking is done to extend the freshness period of the chrysanthemums. This study aims to describe the effect of the composition of basil leaves extract and carrageenan hydrogel material on soaking medium to the freshness period of chrysanthemum, also to study the microorganism growth on the soaking medium. This research uses Completely Randomize Design on factorial pattern with two factors. First, Hydrogel Concentration (H): without hydrogel, 500 ml of water (H0); 10 g of carrageenan hydrogel, 400 ml of basil solvent (H1); 10 g of carrageenan hydrogel, 500 ml of basil solvent (H2); 10 g of carrageenan hydrogel, 600 ml of basil solvent (H3). Second, basil leaves extract (K): without basil leaves extract, without hydrogel (K0); 125 g/l of basil leaves extract (K1); 250 g/l of basil leaves extract (K2); 375 g/l of basil leaves extract (K3). This research uses 16 treatments 3 replications. The analysis is done by applying ANOVA, followed by Duncan's test at the significance level of 95%. The research parameter includes the blooming flowers percentage, freshness period of spray chrysanthemum, and the condition of the soaking medium. The findings show that the composition of 400 ml of 250 g/l concentration of basil leaves extract, and 10 g of carrageenan hydrogel can extend the freshness period of chrysanthemum by 12.67 days, and prove that some microorganisms grow in the soaking medium.

Keywords: spray chrysanthemums, soaking medium, basil leaves extract, carrageenan hydrogel, freshness period.

### Abstrak

*Chrysanthemum morifolium* merupakan bunga potong yang memiliki nilai ekonomi tinggi, tetapi masa kesegarannya relatif pendek, sehingga perlu penanganan menggunakan larutan perendam dengan cara penambahan ekstrak daun kemangi dan bahan hidrogel karagenan pada medium perendam. Hidrogel berfungsi sebagai penyedia air dan sebagai substrat energi untuk proses respirasi bunga potong krisan. Ekstrak daun kemangi berfungsi anti bakteri dan anti jamur. Perendaman dilakukan untuk memperpanjang masa kesegaran bunga krisan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan komposisi ekstrak daun kemangi dan bahan hidrogel karagenan pada medium perendam terhadap masa kesegaran bunga krisan, dan mengkaji pertumbuhan mikroorganisme pada medium perendam. Penelitian menggunakan RAL pola faktorial dengan dua faktor, yaitu Konsentrasi Hidrogel (H): tanpa hidrogel, air 500 ml (H0); hidrogel karagenan 10 g, pelarut kemangi 400ml (H1); hidrogel karagenan 10 g, pelarut kemangi 500ml (H2); hidrogel karagenan 10 g, pelarut kemangi 600ml (H3). Ekstrak daun kemangi (K): tanpa ekstrak daun kemangi, tanpa hidrogel (K0);

ekstrak daun kemangi 125 g/l (K1); ekstrak daun kemangi 250 g/l (K2); ekstrak daun kemangi 375 g/l (K3). Penelitian menggunakan 16 perlakuan 3 ulangan. Analisis data menggunakan ANOVA dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf signifikan 95%. Parameter penelitian meliputi persentase bunga mekar, masa kesegaran bunga potong krisan spray, dan kondisi medium perendam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi 400 ml ekstrak daun kemangi konsentrasi 250 g/l dan gel karagenan 10 g dapat memperpanjang masa kesegaran bunga krisan selama 12,67 hari, dan terdapat sedikit mikroorganisme yang tumbuh pada komposisi medium perendam tersebut.

Kata kunci : krisan spray, medium perendam, ekstrak daun kemangi, hidrogel karagenan, masa kesegaran

## Pendahuluan

Bunga krisan spray (*Chrysanthemum morifolium* R.) merupakan salah satu jenis tanaman bunga potong memiliki nilai ekonomi tinggi yang populer di kalangan masyarakat dan sangat prospektif untuk dibudidayakan. Bunga krisan memiliki bentuk dan warna yang menarik, sehingga banyak digunakan sebagai penghias atau dekorasi ruangan dalam bentuk bunga potong. Bunga potong krisan merupakan komoditas hortikultura yang mudah rusak, sehingga masa kesegarannya relatif pendek.

Salah satu upaya untuk mempertahankan kualitas dan memperpanjang masa kesegaran bunga selama pemasaran atau pajangan adalah dengan pemberian larutan perendam. Umumnya larutan perendam terdiri dari air, gula (sukrosa), bakterisida, dan antibiotik (Zagory and Reid, 1986). Karakteristik air mempengaruhi fisiologi bunga, misalnya air sadah dan air tanah yang dapat merusak bunga dalam pajangan, karena kandungan ion Ca, ion Mg, dan ion Fe tinggi (Halevy and Mayak, 1991 dalam Sabari, 1997). Gula merupakan sumber nutrisi utama dan energi bunga potong untuk kelangsungan proses metabolisme. Beberapa hasil penelitian telah direkomendasikan bahwa

pemberian larutan perendam dapat meningkatkan pemekaran dan memperpanjang masa kesegaran bunga potong krisan (Tyas, 2012; Amiarsi et al. 2000; Sabari et al. 1997; Sacalis, 1993; Havelly and Mayak, 1981).

Salah satu bahan alami pengganti senyawa kimia digunakan untuk menunda kemunduran kualitas bunga potong krisan spray berasal dari ekstrak daun kemangi (*Ocimum americanum* L.). Ekstrak daun kemangi mengandung senyawa flavonoid mempunyai ikatan gula yang disebut glikosida. Senyawa tersebut dapat digunakan sebagai antioksidan alami pada larutan perendam bunga potong. Flavonoid merupakan antioksidan yang potensial untuk mencegah pembentukan radikal bebas, dan bersifat anti bakteri dan anti viral (Hernani dan Rahardjo, 2005). Hasil penelitian Tyas (2012) menunjukkan bahwa penggunaan larutan sukrosa 100 g/l, asam sitrat 0,5 g/l dan ekstrak daun kemangi 125 g/l dapat meningkatkan pemekaran bunga potong anggrek dua kali lipat lebih banyak dibanding air dan dapat memperpanjang bunga anggrek larat selama 13 hari.

Salah satu penerapan teknologi baru dapat digunakan sebagai pengganti medium perendam air adalah hidrogel karagenan. Karagenan yang dihasilkan dari rumput laut dapat berfungsi sebagai stabilisator (pengatur

keseimbangan), bahan pengental, pembentuk gel, dan pengemulsi (Suryaningrum, 1991). Karagenan merupakan polisakarida linier atau lurus dan merupakan molekul besar terdiri dari 100 residu galaktosa (Faisol, dkk 2012). Salah satu rumput laut yang menghasilkan karagenan adalah alga merah (*Eucheuma cottonii*). Hidrogel adalah polimer penyerap air, yang mampu menyerap dan menahan 80-180 kali dari volume air. Kebanyakan hidrogel karagenan digunakan pada media tanam tanaman hias dengan sistem hidroponik (Faisol, dkk, 2012). Hidrogel karagenan sebagai medium perendam dalam pascapanen bunga potong belum terlalu banyak, sehingga hidrogel karagenan akan digunakan dalam penelitian ini.

Berbagai penelitian tentang medium perendam pada bunga potong seperti telah diungkapkan diatas memberikan informasi bahwa penambahan ekstrak daun kemangi dan bahan hidrogel karagenan dapat digunakan sebagai alternatif medium perendam untuk mempertahankan kesegaran bunga potong krisan spray.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh dan komposisi ekstrak daun kemangi dan bahan hidrogel karagenan pada medium perendam terhadap pemekaran dan masa kesegaran bunga krisan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat baik petani, pedagang, maupun konsumen, bahwa penambahan ekstrak daun kemangi dan bahan hidrogel karagenan pada medium perendam dapat digunakan sebagai alternatif penanganan pascapanen bunga potong untuk tetap menjaga dan mempertahankan kesegaran bunga dalam pajangan.

Bahan dan Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di Desa Jetis, Bandungan dan Kelurahan Tegalsari, Semarang. Waktu penelitian dilakukan dari bulan Februari sampai Juli 2013.

#### Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan adalah daun kemangi (*Ocimum americanum* L.) diperoleh dari budidaya kemangi di Bandungan, bunga potong krisan spray (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) dipanen dari kebun sentra produksi bunga krisan di Bandungan Jawa Tengah, air, tepung karagenan *Eucheuma cottonii* diperoleh dari koleksi kelompok studi rumput laut (seaweed) Universitas Diponegoro. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu gunting, label, alat tulis, kamera, gelas takar 1 liter, botol plastik, saringan, corong, indikator universal, thermohyrometer, timbangan digital, penangas air, ember.

#### Metode

a. Persiapan media perendam bunga potong krisan (*Chrysanthemum morifolium* R.)

Sebelum perendaman, disiapkan medium perendam air sebanyak 500 ml, kemudian disiapkan media perendam yang mengandung ekstrak daun kemangi 500 ml konsentrasi berbeda, yaitu 125 g/l, 250 g/l, dan 375 g/l. Medium perendam mengandung bahan hidrogel karagenan 10g yang dilarutkan dengan air konsentrasi berbeda 400 ml, 500 ml, dan 600 ml. Medium perendam mengandung ekstrak daun kemangi dan bahan hidrogel karagenan konsentrasi berbeda, yaitu bahan hidrogel karagenan 10 g dilarutkan dengan ekstrak daun kemangi volume 400 ml, 500 ml, 600 ml. Masing-masing volume pelarut menggunakan konsentrasi ekstrak daun kemangi 125 g/l, 250 g/l, 375 g/l.

b. Pembuatan ekstrak daun kemangi

Daun kemangi dicuci bersih, dikering-anginkan kemudian dipotong-potong masing-masing sebanyak 125 g; 250 g; dan 375 g. Daun kemangi yang telah dipotong ditambah air sebanyak 1 liter lalu dipanaskan di atas penangas air pada temperatur  $\pm 40^{\circ}\text{C}$  selama 10 menit (Ramadiana, 2008), selanjutnya rebusan daun kemangi disaring.

c. Pembuatan gel dari tepung karagenan *Eucheuma cottonii* dengan pelarut ekstrak daun kemangi

Tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* ditimbang sebanyak 10 g selanjutnya ditambah ekstrak daun kemangi dengan konsentrasi 125g/l, 250 g/l, 375 g/l sebagai pelarut hidrogel. Masing-masing konsentrasi kemangi dibagi dalam 3 volume yang berbeda, yakni 400 ml, 500 ml, dan 600 ml. Pengukuran volume dilakukan dengan gelas takar. Setelah masing-masing perlakuan tercampur rata selanjutnya dipanaskan sambil diaduk-aduk hingga mendidih, larutan diangkat, dan didinginkan hingga mengental.

d. Perendaman

Tangkai bunga krisan dipotong miring sepanjang 2 cm kemudian tangkai bunga direndam air untuk mencegah penyumbatan gelembung udara pada jaringan tangkai bunga. Setiap tangkai bunga potong krisan dicelupkan ke medium perendam sesuai perlakuan. Setiap perlakuan terdiri satu tangkai bunga potong krisan spray.

e. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu konsentrasi hidrogel (H): tanpa hidrogel, air 500 ml (H0); hidrogel karagenan 10 g, pelarut kemangi 400 ml (H1); hidrogel

karagenan 10 g, pelarut kemangi 500 ml (H2); hidrogel karagenan 10 g, pelarut kemangi 600 ml (H3). Faktor kedua yaitu ekstrak daun kemangi (K): tanpa ekstrak daun kemangi, tanpa hidrogel (K0); ekstrak daun kemangi 125 g/l (K1); ekstrak daun kemangi 250 g/l (K2); ekstrak daun kemangi 375 g/l (K3). Penelitian menggunakan 16 perlakuan yang diulang 3 kali.

f. Parameter pengamatan persenta-se kuntum bunga mekar (%)

Persentase kuntum bunga mekar sempurna (%) dihitung dengan cara menghitung jumlah kuntum bunga mekar sempurna dibagi total kuntum bunga dalam 1 tangkai dikali 100 %.

g. Masa kesegaran bunga (hari)

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah hari sejak bunga direndam dalam medium perendam sampai minimal 50% bunga menjadi layu dari keseluruhan kuntum bunga. Pengamatan dihentikan pada saat minimal 50% bunga menjadi layu dari keseluruhan kuntum bunga.

Kondisi medium perendam seperti pH, pengamatan visual ada atau tidaknya mikroorganisme, temperatur udara, dan kelembaban diukur ketika pengamatan.

h. Analisis data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan ANOVA, apabila menunjukkan hasil yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%.

Hasil dan Pembahasan

Persentase kemekaran kuntum bunga krisan spray

Berdasarkan hasil analisis statistik, interaksi antara penambahan ekstrak daun kemangi dan bahan hidrogel

karagenan tidak berpengaruh terhadap persentase kemekaran kuntum bunga krisan spray ( $p > 0,05$ ). Berdasarkan uji lanjut Duncan, penambahan ekstrak

daun kemangi berbeda nyata terhadap rata-rata persentase kemekaran kuntum bunga krisan spray yang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata persentase kemekaran kuntum bunga krisan spray pada perlakuan penambahan ekstrak daun kemangi konsentrasi berbeda.

Perlakuan	Persentase kuntum bunga mekar (%)
K0	43,52 <sup>ab</sup>
K1	51,85 <sup>a</sup>
K2	44,44 <sup>ab</sup>
K3	29,63 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf superskrip yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

Rata-rata persentase kemekaran kuntum bunga krisan spray pada perlakuan penambahan ekstrak daun kemangi dengan konsentrasi 125 g/l (K1) memiliki rata-rata persentase kemekaran kuntum bunga yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (K0) maupun dari perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan adanya sumbangan nutrisi dari komposisi bahan turunan karbohidrat, protein, dan lemak yang terkandung dalam ekstrak daun kemangi. Adanya sumbangan nutrisi yang diserap sel tangkai menyebabkan turgor meningkat, sehingga dapat memacu pemekaran bunga. Selain itu, medium perendam mengandung ekstrak daun kemangi memiliki kandungan senyawa alkaloid, diduga dapat memacu proses pemekaran kuntum bunga lebih cepat. Hal ini berkaitan dengan senyawa alkaloid merupakan hasil

metabolisme sekunder yang bersifat basa dan bernitrogen. Alkaloid dapat digunakan sebagai cadangan bagi biosintesis protein karena senyawa alkaloid mengandung atom N (Widyawati, 2005; Lenny, 2006). Tyas (2012) memaparkan bahwa senyawa alkaloid pada bunga potong diduga dapat digunakan untuk mensintesis asam amino metionin yang merupakan prekursor pembentukan etilen, sehingga etilen dapat berperan dalam meningkatkan pemekaran kuntum bunga potong.

#### Masa kesegaran bunga potong krisan spray

Hasil pengamatan rata-rata masa kesegaran bunga potong krisan spray setelah dibuat perlakuan penambahan ekstrak daun kemangi dan bahan hidrogel karagenan konsentrasi berbeda disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata masa kesegaran bunga krisan spray pada perlakuan penambahan ekstrak daun kemangi dan bahan hidrogel karagenan dengan konsentrasi yang berbeda.

Perlakuan	Masa kesegaran (hari)			
	K0	K1	K2	K3
H0	7,3 <sup>c</sup>	6,3 <sup>d</sup>	4,3 <sup>d</sup>	2 <sup>e</sup>
H1	5 <sup>d</sup>	7,3 <sup>d</sup>	12,67 <sup>a</sup>	6,3 <sup>d</sup>
H2	3 <sup>d</sup>	4,3 <sup>d</sup>	3,67 <sup>d</sup>	2 <sup>f</sup>
H3	9 <sup>b</sup>	2 <sup>f</sup>	4,67 <sup>d</sup>	7 <sup>d</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf superskrip yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kemangi dan bahan hidrogel karagenan berpengaruh terhadap masa kesegaran bunga potong krisan spray ( $p < 0,05$ ), dan terdapat pengaruh yang nyata dari interaksi keduanya. Berdasarkan uji lanjut Duncan, penambahan ekstrak daun kemangi dan bahan hidrogel karagenan sebagai medium perendam bunga potong krisan spray menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap masa kesegaran bunga potong krisan spray. Hal ini ditunjukkan pada perlakuan penambahan 400 ml ekstrak daun kemangi konsentrasi 250g/l, dan gel karagenan 10 g (H1K2), bunga krisan dapat bertahan selama 12,67 hari lebih lama dibandingkan dengan kontrol maupun perlakuan lainnya. Lama kesegaran bunga sangat dipengaruhi oleh jumlah larutan yang diserap. Hal tersebut didukung pendapat Wiraatmaja (2007) bahwa semakin banyak larutan perendam terserap, maka kesegaran bunga potong krisan semakin lama.

Hidrogel karagenan dan metabolit sekunder dalam daun kemangi saling bekerja sama dalam menjaga aktivitas sel untuk menunda senescence. Hidrogel karagenan sebagai penyimpan air berfungsi dalam menjaga ketersediaan air dan sumber nutrisi untuk proses respirasi bunga potong dan metabolit sekunder dalam daun kemangi berfungsi sebagai anti bakteri dan anti jamur, sehingga penyerapan air oleh tangkai bunga dapat berjalan dengan lancar. Medium perendam hidrogel karagenan mengandung polisakarida yang merupakan molekul galaktan dengan unit-unit utamanya adalah galaktosa (Yasita dan Intan, 2008). Galaktosa merupakan kelompok senyawa karbohidrat mengandung molekul gula, dimana molekul tersebut berfungsi sebagai sumber energi, bahan penstabil, dan bahan pembentuk. Gula dalam hidrogel karagenan tersebut masuk ke dalam tangkai bunga potong dan menjadi substrat respirasi yang menghasilkan energi berupa ATP.

Tabel 3. Pengamatan visual mikroorganisme pada medium perendam bunga potong krisan spray dengan penambahan ekstrak daun kemangi dan bahan hidrogel karagenan konsentrasi berbeda.

Perlakuan	Pengamatan Visual			
	K0	K1	K2	K3
H0	++	+	+	+
H1	++	++	++	++
H2	++	++	++	++
H3	++	++	++	++

Keterangan:

+ : terdapat bakteri

++ : terdapat bakteri dan jamur

Tabel 3. menunjukkan ada atau tidaknya bakteri dan jamur pada medium perendam. Pertumbuhan mikroba dalam medium perendam ikut mempengaruhi metabolisme bunga. Menurut Salunkhe et al (1990, dalam Kurniawan, 2011) bahwa aktivitas mikroba tinggi dalam medium perendam akan membentuk gas etilen yang tinggi pula, sehingga menyebabkan bunga potong krisan spray cepat layu dan gugur, dan kualitasnya menjadi rendah. Aktivitas mikroba tinggi juga akan menimbulkan kerusakan jaringan pada bunga potong krisan spray yang dapat menghambat translokasi air yang mengakibatkan turgor rendah, serta meningkatkan laju respirasi, sehingga bunga potong krisan spray cepat layu dan gugur. Adanya pertumbuhan mikroorganisme dalam medium perendam air disebabkan, karena tidak adanya ekstrak daun kemangi yang mampu untuk mengendalikan pertumbuhan mikroorganisme.

Medium perendam selain digunakan sebagai sumber energi, juga diperlukan untuk mengganti

kehilangan air akibat transpirasi. Menurut Yulianingsih dan Syaifullah (2000), penyerapan larutan terjadi secara optimal pada kisaran pH 3,5-5,0 karena pada kisaran pH tersebut tidak terjadi embolisme atau terperangkapnya gelembung udara dalam xylem pada tangkai bunga. Nilai pH saat penelitian berkisar 4,0-5,0. Nilai pH berpengaruh pada kesetimbangan turgor dan kesetimbangan kimia dalam medium perendam, sehingga larutan mudah terdifusi ke dalam tangkai bunga. Temperatur ruangan pada saat pengamatan berkisar 26-31°C dengan kelembaban berkisar 78-80%. Data ini menunjukkan bahwa suhu ruangan masih dapat ditolerir oleh bunga potong krisan spray sebagai pajangan. Mortesen (2000), menyatakan bahwa kondisi ruangan yang masih ditolerir oleh bunga potong krisan spray adalah suhu 17-30°C dengan kelembaban 70-85%. Kondisi ruangan saat dilakukan penelitian cukup mendukung untuk bunga potong terus bertahan.

Jamur mengindikasikan medium perendam tersebut kurang efektif

dalam mencegah perkembangan jamur yang dapat mengganggu proses metabolisme dalam tangkai bunga. Adanya bakteri ditandai dengan berubahnya tingkat kekeruhan larutan perendam, terdapat lendir dan busuknya ujung tangkai bunga potong. Mikroba tersebut berasal dari bunga krisan itu sendiri ataupun dari lingkungan sekitar bunga (Zagory and Reid, 1986). Mikroba akan mudah tumbuh dalam medium perendam yang mempunyai sumber nutrisi tinggi terutama glukosa. Mikroba memanfaatkan glukosa dalam medium perendam akan menginfeksi sel-sel tanaman dengan merusak dinding sel. Aktivitas jamur dan bakteri tinggi pada perlakuan menimbulkan kerusakan jaringan pada tangkai bunga potong krisan spray sehingga menghambat penyerapan air yang pada akhirnya dapat menurunkan kualitas serta masa kesegaran bunga potong.

Minyak atsiri daun kemangi memiliki senyawa dominan seperti linalool, methylclavicol (estragol), 1-8 sineol, eugenol, terpineol, geraniol yang mempunyai efek anti bakteri dan anti jamur (Dewi, 2008). Kerja eugenol sebagai anti jamur antara lain mengganggu fungsi membran sel, menghambat sintesis kitin, asam nukleat dan protein serta menghambat produksi ATP pada jamur (Yuuki et al, 2005). Ekstrak daun kemangi dapat bersifat anti jamur bila terdapat jumlah komponen senyawa kimia daun kemangi yang sesuai dan konsentrasi yang tepat. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk dapat

mengetahui seberapa besar kandungan senyawa kimia daun kemangi yang efektif dalam menekan pertumbuhan jamur.

### Kesimpulan

1. Komposisi medium perendam 400 ml ekstrak daun kemangi konsentrasi 250 g/l, dan gel karagenan 10 g (perlakuan H1K2) dapat memperpanjang masa kesegaran bunga potong krisan spray selama 12,67 hari.
2. Mikroorganisme yang tumbuh pada perlakuan H1K2 terlihat lebih sedikit daripada perlakuan yang lainnya.

### Daftar Pustaka

- Amiarsi, D., Yulianingsih, dan Murtiningsih. 2000. Penggunaan Larutan Perendam (Pulsing) dalam Mempertahankan Kesegaran Bunga Mawar Potong. *J.Hort.* 12(3): 178-183.
- Campbell, N. A., J.B. Reece., and L.G. Mitchell. 2003. *Biologi Edisi Kelima Jilid II*. Erlangga, Jakarta.
- Dewi, D.P. 2008. Pemisahan Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) secara Kromatografi Lapis Tipis dan Aktivitasnya Terhadap *Malassezia furfur* In Vitro. Karya Tulis Ilmiah. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.
- Faisol, M.H., N.Setiari, dan M.Izzati. 2012. Kapasitas Penyerapan dan Penyimpanan Air pada Berbagai Ukuran Gel dari Tepung

- Karaginan untuk Pembuatan Media Tanam Jeloponik. Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi. FMIPA UNDIP. Semarang.
- Halevy, A.H. and S. Mayak. 1981. Senescence and Postharvest Physiology of Cut Flower Part 2. *Horticulture Review*. Vol. 3:39-143.
- Lenny, S. 2006. Senyawa Flavonoida, Fenilpropanoida dan Alkaloida. Karya Tulis Ilmiah. FMIPA Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Kurniawan, A.A., T. Wardiyati, dan E. Nihayati. 2011. Pengaruh Komposisi Larutan Perendam dalam Memperpanjang Kesegaran Anggrek Potong *Dendrobium*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang. <http://elibrary.ub.ac.id>. Diakses tanggal 26 Oktober 2012.
- Mortensen, L.M. 2000. Effect of Air Humidity on Growth, Flowering, Keeping Quality and Water Relations of Four Short-day Greenhouse Species. USA: *Scientia Hort.*
- Ramadiana, S. 2008. Komposisi Larutan Perendam untuk Menjaga Vase Life Bunga Anggrek Vanda (*Vanda teres*) dalam Vas. Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat. Universitas Lampung, Lampung.
- Sabari, S.D., Yulianingsih, B. Trisna dan Sunarmani 1997. Komposisi Perendam untuk Menjaga Kesegaran Mawar Potong dalam Vas. *Jurnal Hortikultura*. Vol.7, No.3, hal 818-828.
- Sacalis, J.N. 1993. Cut Flowers, Prolonging Freshness, Postproduction Care and Handling, 2nd ed. Ball. Publishing. Illinois. 110p.
- Salunkhe, D. K., Bhatt. N. R., and Desai. B.B. 1990. *Postharvest Biotechnology of Flowers and Ornamental Plants*. Springer-Verlag.
- Santoso, B.B. dan B.S. Purwoko. 1993. Fisiologi dan Teknologi Pasca Panen Tanaman Hortikultura. Indonesia-Australia Eastern University Project, Universitas Mataram.
- Suciati, N. 2002. Penggunaan Berbagai Jenis Larutan Perendam untuk Mempertahankan Kesegaran Bunga Potong Sedap Malam (*Polianthes tuberosa* L.). Skripsi. Program Studi Teknologi Pertanian. Universitas Udayana.
- Suryaningrum, T.D. 1991. Sifat Fisika Kimia Karaginan dari Beberapa Lokasi Budidaya Laut di Indonesia. Prosiding Temu Karya Ilmiah. Badan Penelitian Perikanan LIPI. Jakarta.
- Tyas, P.W. 2012. Pengaruh Larutan Sukrosa, Asam Sitrat, dan Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum americanum* L.) terhadap Pemekaran dan Masa Kesegaran Bunga Potong Anggrek Larat (*Dendrobium phalaenopsis* Fitzg). Skripsi. Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Widyawati, P.S. 2005. Potensi Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*

- Linn.) sebagai Penangkap Radikal Bebas DPPH(2,2-Diphenyl-1-Pycrylhidrazil radical). *Agritech* 25(3): 137-142.
- Wiraatmaja, I.W., I.N.G. Astawa., dan N.N.Deviantri.2007. Memperpanjang Kesegaran Bunga Krisan (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev.) dengan Larutan Perendam Sukrosa dan Asam Sitrat. *Agritop* 26 (3):129-135. Fakultas Pertanian Udayana Denpasar, Bali.
- Yasita,D., dan D. Intan. 2008. Optimasi Proses Ekstrak pada Pembuatan Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma cottoni* untuk Mencapai Foodgrade. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Yuuki, T., H. Ishibashi., T. Takizawa., S. Inoue., H. Yamaguchi and S. Abe. 2005. Protection of Oral or Intestinal Candidiasis in Mice by Oral or Intragastric Administration of Herbal Food, Clove (*Syzygium aromaticum*). *Japan Medical Mycology Journal* 46(1): 27-33.
- Yulianingsih, D.A. dan Sjaifullah. 2000. Penggunaan Larutan Perendam dalam Menjaga Kesegaran Bunga Potong Anggrek *Dendrobium Sonia Deep Pink*. *Jurnal Hortikultura* 9(4): 314 – 319.
- Zagori, D. and M.S. Reid. 1986. Evaluation the Role of Vase Microorganism in the Postharvest Life of Cut Flowers. *Acta Horticulturae*. 181:207-217.