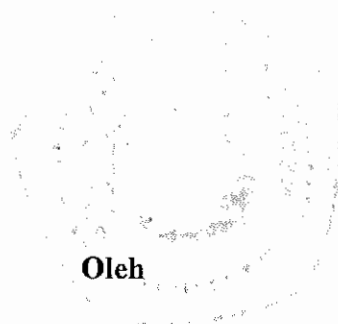


# KAJIAN PEWARNAAN DAN PENGAWETAN BUNGA POTONG ANGGREK *DENDROBIUM WHITE ANGEL*



**LINDA AFRIANI DALIMUNTHE**

**F 31.1318**



1999

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR**

# KAJIAN PEWARNAAN DAN PENGAWETAN BUNGA POTONG ANGGREK *DENDROBIUM WHITE ANGEL*

Oleh

LINDA AFRIANI DALIMUNTJE

F 31.1318



1999

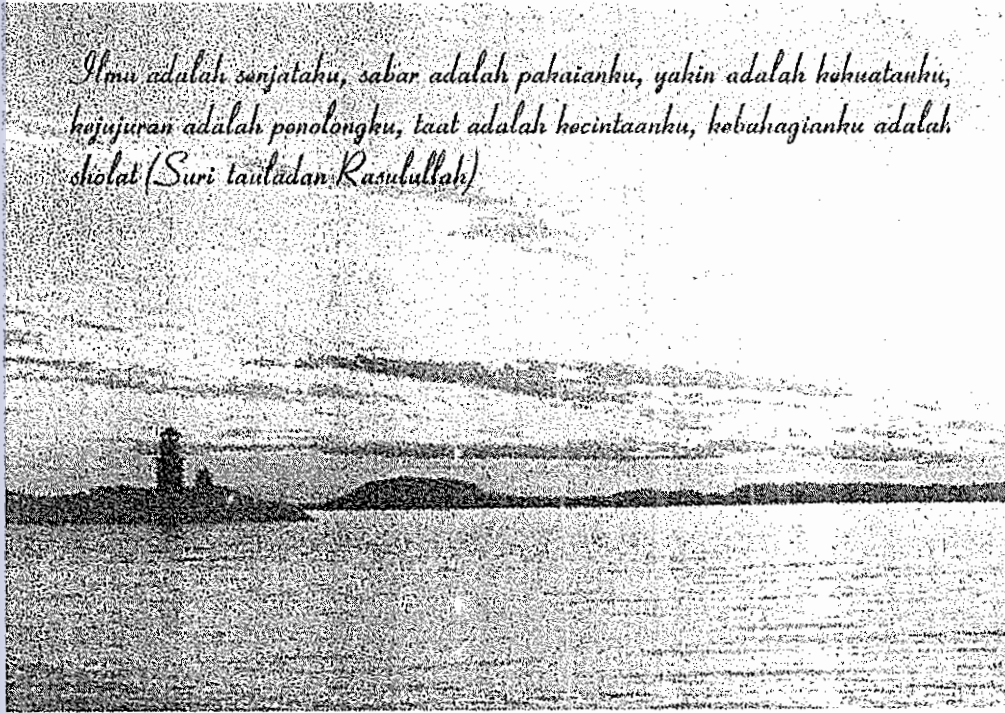
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR

Hak Cipta: Peningkatan Kualitas dan Daya Saing Masyarakat Berkeadilan  
1. Dihasilkan sebagai salah satu bentuk karya intelektual yang dapat meningkatkan dan memperkaya sumber daya manusia  
2. Berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran, penelitian, dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni  
3. Berfungsi sebagai alat bantu untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia  
4. Berfungsi sebagai alat bantu untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia  
5. Berfungsi sebagai alat bantu untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia  
6. Berfungsi sebagai alat bantu untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia  
7. Berfungsi sebagai alat bantu untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia  
8. Berfungsi sebagai alat bantu untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia  
9. Berfungsi sebagai alat bantu untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia  
10. Berfungsi sebagai alat bantu untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Sesungguhnya disamping kesulitan ada kelonggaran. Karena itu, bila engkau telah selesai dari satu pekerjaan, garap pulalah urusan yang lain dengan tekun. Namun, kepada Tuhanmu sajalah hendaknya kamu mengharapakan pembalasan pahalanya.

Ilmu adalah senjata, sabar adalah pakaian, yakin adalah kekuatan, kejujuran adalah penolong, taat adalah kecintaan, kebahagiaan adalah sholat (Suri tauladan Rasulullah)



Karya kecil ini kupersembahkan untuk Mama, Papa, Godang, Adikku Rahmat, Fitri dan Aa Erpin tercinta serta orang-orang yang selalu memberikan doa, semangat dan kasih sayangnya yang tulus.



LINDA AFRIANI F 31.1318. Kajian Pewarnaan dan Pengawetan Bunga Anggrek *Dendrobium* White Angel. Dibawah Bimbingan Illah Sailah dan Sunarmani.

## RINGKASAN

Pada saat ini, neraca perdagangan Indonesia terutama bunga potong masih negatif sehingga mengakibatkan berkurangnya devisa negara kita. Hal ini dapat dijelaskan dengan besarnya nilai impor bunga potong yakni \$ 749.707 dibandingkan dengan nilai ekspor bunga potong yang hanya mencapai \$ 264.578 (data BPS pada bulan Januari – September 1997). Pada tahun 1998 (sampai dengan bulan April), Indonesia tidak melakukan ekspor bunga potong sedangkan impor bunga potong tercatat sebesar \$ 8327. Melihat kondisi ini perlu dipikirkan cara untuk meningkatkan ekspor bunga potong Indonesia secara intensif.

Jenis anggrek yang banyak diusahakan adalah jenis *Dendrobium*, hal ini disebabkan karena bunga anggrek *Dendrobium* memiliki jumlah varietas yang banyak. Bunga potong anggrek ini lebih tahan dibandingkan dengan bunga potong non anggrek, selain itu beberapa jenis bunga anggrek mempunyai bentuk dan warna yang menarik. Warna dari bunga anggrek tersebut bervariasi, tetapi tidak semua warna yang dimiliki oleh bunga anggrek dapat memenuhi selera warna setiap konsumen yang berbeda-beda. Oleh karena itu, untuk memperoleh warna yang diinginkan oleh konsumen perlu dilakukan pewarnaan terhadap bunga anggrek (warna putih). Salah satu parameter untuk meningkatkan kualitas bunga potong adalah *vase life* (masa kesegaran). Adapun cara untuk memperpanjang *vase life* bunga potong adalah memberikan larutan pengawet pada bunga yaitu larutan *holding* (larutan pengawet yang diberikan pada bunga selama peragaan). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk memperoleh zat warna dengan konsentrasi tertentu yang dapat memberikan warna bunga potong anggrek yang menarik serta untuk





menentukan jenis larutan pengawet yang dapat memberikan *vase life* bunga potong anggrek paling lama.

Pada penelitian ini dilakukan dua tahap yaitu penelitian pendahuluan (pewarnaan) dan penelitian utama (pengawetan). Jenis warna dari pewarna makanan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ponceau 4R (merah), sunset yellow (oranye), tartrazine (kuning), brilliant blue (biru) dan apple green (hijau) dengan masing-masing konsentrasi 2 g/l, 4 g/l, dan 6 g/l. Larutan *holding* yang digunakan terdiri dari sukrosa sebagai nutrisi dengan konsentrasi 4%, perak nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) dengan konsentrasi 5 ppm dan 20 ppm, asam sitrat 100 ppm dan physan-20 dengan konsentrasi 50 ppm dan 250 ppm. Penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali ulangan dimana tiap perlakuan terdiri atas 3 buah (triplo) dan diambil rata-ratanya.

Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa pewarna biru (brilliant blue) dengan konsentrasi 6 g/l memberikan waktu perendaman dalam larutan pewarna paling cepat yakni 15,67 jam dan pewarna oranye (sunset yellow) pada konsentrasi 2 g/l memberikan waktu paling lama yaitu 46 jam. *Vase life* ( masa kesegaran) bunga potong paling lama dimiliki oleh pewarna kuning (tartrazine) dengan konsentrasi 6 g/l yaitu 25 hari dan pewarna biru (brilliant blue) konsentrasi 6 g/l memberikan *vase life* paling singkat yakni 8 hari. Parameter jumlah larutan pewarna yang terserap paling banyak adalah pewarna hijau (apple green) dengan konsentrasi 2 g/l yaitu sebanyak 2,83 ml per tangkai dan pewarna biru (brilliant blue) pada konsentrasi 6 g/l menyerap jumlah larutan pewarna paling sedikit yaitu 0,57 ml per tangkai. Pewarna oranye (sunset yellow) pada konsentrasi 2 g/l menyebabkan persentase bunga layu dan bunga gugur paling rendah yakni 54,08% dan 37,76% pada hari ke-8, serta persentase kuncup mekar paling tinggi yakni sebesar 77,46%. Pewarna merah (ponceau 4R) pada konsentrasi 6 g/l menyebabkan persentase bunga layu dan bunga gugur paling rendah serta persentase kuncup mekar paling tinggi pada hari ke-12, masing-masing nilainya adalah 51,28% dan 34,12% serta 78,57%. Persentase bunga layu dan bunga gugur pada hari ke-19 paling rendah serta persentase kuncup mekar paling tinggi dimiliki oleh pewarna kuning (tartrazine) pada konsentrasi 6 g/l, masing-masing nilainya adalah 39,93% dan 30,77% serta 84,12%.

Hasil uji organoleptik untuk warna, kesegaran, penampakkan dan daya tarik terhadap bunga potong anggrek menunjukkan bahwa bunga anggrek yang berwarna kuning dan hijau memiliki tingkat pengelompokan yang sama.

Hasil dari penelitian pendahuluan yang terbaik akan digunakan dalam penelitian utama yaitu pewarna kuning (tartrazine) dengan konsentrasi 6 g/l, karena memiliki beberapa kelebihan yakni mempunyai *vase life* paling lama yaitu 25 hari, menyebabkan persentase bunga layu dan bunga gugur paling rendah yakni masing-masing sebesar 39,93% dan 30,77% serta persentase kuncup bunga mekar paling tinggi yaitu 84,12% dan waktu perendaman dalam larutan pewarna yang cukup singkat yakni 21,67 jam.

Hasil penelitian utama menunjukkan bahwa larutan *holding* H4 (4% sukrosa + 5 ppm AgNO<sub>3</sub> + 100 ppm asam sitrat) memberikan hasil yang terbaik, karena memiliki *vase life* bunga potong paling lama yaitu 26 hari, persentase bunga layu dan bunga gugur paling rendah yaitu 44,60% dan 32,78% serta persentase kuncup bunga mekar paling tinggi yaitu 95,83%.



# **KAJIAN PEWARNAAN DAN PENGAWETAN BUNGA POTONG ANGGREK *DENDROBIUM* WHITE ANGEL**

Oleh

**LINDA AFRIANI DALIMUNTHE**

**F 31.1318**

## **SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
**SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**  
Pada Jurusan Teknologi Industri Pertanian  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Institut Pertanian Bogor

1999

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR**



**INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN**

**KAJIAN PEWARNAAN DAN PENGAWETAN BUNGA POTONG  
ANGGREK *DENDROBIUM* WHITE ANGEL**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
**SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**  
pada Jurusan Teknologi Industri Pertanian  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Institut Pertanian Bogor

Oleh

**LINDA AFRIANI DALIMUNTHE**

**F 31.1318**

Dilahirkan pada tanggal 17 April 1976  
di Jakarta

Tanggal lulus : 10 Maret 1999

Disetujui,  
Bogor, Maret 1999



  
**Ir. Hj. Sunarmani, MS**  
**Pembimbing II**

  
**Dr. Ir. Illah Sailah, MS**  
**Pembimbing I**



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat, lindungan dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Skripsi ini berjudul tentang Kajian Pewarnaan dan Pengawetan Bunga Potong Anggrek *Dendrobium White Angel*. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Dr. Ir. Illah Sailah, MS selaku pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan saran-saran kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
2. Ir. Hj. Sunarmani, MS selaku pembimbing II atas bimbingan dan saran-saran selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
3. Dr. Ir. Sapta Raharja, DEA selaku dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan saran-saran kepada penulis untuk perbaikan skripsi ini.
4. Mama, Papa, Godang, Adikku Rahmat dan Fitri tercinta yang telah memberikan doa dan restunya serta dukungan moril dan materiil yang tak terhingga kepada penulis.
5. Aa Erpin atas bantuan, dukungan, kesabaran dan kebersamaannya yang tulus pada penulis.
6. Sahabat-sahabatku tercinta Hanu, Erika Mochtar, dan Winy serta teman-teman TIN 15 yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-temanku di "Pony Tail" Erika Sari, Winda, Mila, Uke, Herna, Medi, Intan, Tanti dan adik-adikku angkatan 35 atas bantuan dan kebersamaannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulis selama penelitian hingga menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih mempunyai banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan

penulis untuk penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan, Amin.

Bogor, Maret 1999

Penulis



## DAFTAR ISI

|                                                 | Halaman |
|-------------------------------------------------|---------|
| KATA PENGANTAR .....                            | ii      |
| DAFTAR ISI .....                                | iv      |
| DAFTAR TABEL .....                              | vi      |
| DAFTAR GAMBAR .....                             | vii     |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                           | ix      |
| I. PENDAHULUAN .....                            | 1       |
| A. LATAR BELAKANG .....                         | 1       |
| B. TUJUAN .....                                 | 2       |
| II. TINJAUAN PUSTAKA .....                      | 4       |
| A. BUNGA POTONG .....                           | 4       |
| B. BUNGA ANGGREK <i>DENDROBIUM</i> .....        | 5       |
| C. PEMANENAN DAN PENANGANAN PASCA PANEN .....   | 6       |
| D. PENGAWET DAN PENGAWETAN .....                | 8       |
| E. PEWARNAAN .....                              | 11      |
| F. PENELITIAN TERDAHULU .....                   | 15      |
| III. METODOLOGI PENELITIAN .....                | 16      |
| A. KERANGKA PEMIKIRAN .....                     | 16      |
| B. BAHAN DAN ALAT .....                         | 16      |
| C. METODE PENELITIAN .....                      | 17      |
| 1. Penelitian Pendahuluan .....                 | 17      |
| 2. Penelitian Utama .....                       | 17      |
| D. PENGAMATAN .....                             | 17      |
| 1. Waktu Perendaman dalam Larutan Pewarna ..... | 17      |
| 2. Jumlah Larutan Pewarna yang Terserap .....   | 18      |
| 3. Jumlah Kuntum dan Kuncup Bunga .....         | 18      |
| 4. <i>Vase life</i> Bunga Potong Anggrek .....  | 18      |
| 5. Uji Organoleptik .....                       | 19      |



|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| E. RANCANGAN PERCOBAAN .....                    | 19 |
| 1. Penelitian Pendahuluan .....                 | 19 |
| 2. Penelitian Utama .....                       | 20 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....                  | 21 |
| A. PENELITIAN PENDAHULUAN .....                 | 21 |
| 1. Waktu Perendaman dalam Larutan Pewarna ..... | 22 |
| 2. <i>Vase life</i> Bunga Potong .....          | 24 |
| 3. Jumlah Larutan Pewarna yang Terserap .....   | 26 |
| 4. Kelayuan Bunga .....                         | 27 |
| 5. Bunga Gugur .....                            | 29 |
| 6. Pemekaran Kuncup Bunga .....                 | 32 |
| 7. Uji Organoleptik .....                       | 34 |
| B. PENELITIAN UTAMA .....                       | 37 |
| 1. <i>Vase life</i> Bunga Potong .....          | 38 |
| 2. Kelayuan Bunga .....                         | 41 |
| 3. Bunga Gugur .....                            | 44 |
| 4. Pemekaran Kuncup Bunga .....                 | 46 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN .....                   | 49 |
| A. KESIMPULAN .....                             | 49 |
| B. SARAN .....                                  | 50 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                            | 51 |

## DAFTAR TABEL

|                                                              | Halaman |
|--------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 1. Perbedaan antara <i>Lakes</i> dan <i>Dyes</i> ..... | 14      |
| Tabel 2. <i>Vase life</i> Bunga Potong .....                 | 39      |
| Tabel 3. Hasil Persentase Bunga Layu pada Hari ke-23.....    | 42      |
| Tabel 4. Hasil Persentase Bunga Gugur pada Hari ke-23.....   | 44      |
| Tabel 5. Hasil Persentase Kuncup Mekar pada Hari ke-23 ..... | 48      |





## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                         | Halaman |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 1. Gugus yang dimiliki oleh pewarna makanan kelas triarilmetana.....                                             | 13      |
| Gambar 2. Bunga potong anggrek yang telah diwarnai dengan zat pewarna makanan sintetik .....                            | 21      |
| Gambar 3. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap waktu perendaman dalam larutan pewarna .....  | 23      |
| Gambar 4. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap <i>vase life</i> bunga potong anggrek .....   | 24      |
| Gambar 5. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap jumlah larutan pewarna yang terserap .....    | 26      |
| Gambar 6. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap persentase bunga layu pada hari ke-8 .....    | 28      |
| Gambar 7. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap persentase bunga layu pada hari ke-12.....    | 29      |
| Gambar 8. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap persentase bunga layu pada hari ke-19.....    | 29      |
| Gambar 9. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap persentase bunga gugur pada hari ke-8 .....   | 30      |
| Gambar 10. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap persentase bunga gugur pada hari ke-12 ..... | 30      |
| Gambar 11. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap persentase bunga gugur pada hari ke-19 ..... | 31      |
| Gambar 12. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap persentase kuncup mekar pada hari ke-8.....  | 32      |
| Gambar 13. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap persentase kuncup mekar pada hari ke-12..... | 33      |
| Gambar 14. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap persentase kuncup mekar pada hari ke-19..... | 33      |
| Gambar 15. Histogram uji organoleptik untuk warna bunga potong anggrek.....                                             | 35      |
| Gambar 16. Histogram uji organoleptik untuk penampakkan bunga potong anggrek .....                                      | 36      |
| Gambar 17. Histogram uji organoleptik untuk kesegaran bunga potong anggrek .....                                        | 36      |



## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                                         | Halaman |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Lampiran 1. Analisa keragaman dan uji lanjut Duncan untuk waktu perendaman dalam larutan pewarna .....  | 54      |
| Lampiran 2. Analisa keragaman dan uji lanjut Duncan untuk <i>vase life</i> bunga potong anggrek .....   | 55      |
| Lampiran 3. Analisa keragaman dan uji lanjut Duncan untuk jumlah larutan pewarna yang terserap .....    | 56      |
| Lampiran 4. Analisa keragaman dan uji lanjut Duncan untuk persentase bunga layu .....                   | 57      |
| Lampiran 5. Analisa keragaman dan uji lanjut Duncan untuk persentase bunga gugur .....                  | 58      |
| Lampiran 6. Analisa keragaman untuk persentase kuncup bunga mekar .....                                 | 59      |
| Lampiran 7. Uji Friedman hasil penilaian kesukaan terhadap warna bunga anggrek .....                    | 60      |
| Lampiran 8. Uji Friedman hasil penilaian kesukaan terhadap penampakan bunga anggrek .....               | 63      |
| Lampiran 9. Uji Friedman hasil penilaian kesukaan terhadap kesegaran bunga anggrek .....                | 66      |
| Lampiran 10. Uji Friedman hasil penilaian daya tarik terhadap bunga anggrek .....                       | 69      |
| Lampiran 11. Analisa keragaman untuk <i>vase life</i> bunga potong anggrek pada penelitaian utama ..... | 72      |
| Lampiran 12. Analisa keragaman dan uji lanjut Duncan untuk persentase bunga layu pada hari ke-23 .....  | 73      |
| Lampiran 13. Analisa keragaman dan uji lanjut Duncan untuk persentase bunga gugur pada hari ke-23 ..... | 74      |
| Lampiran 14. Analisa keragaman untuk persentase kuncup bunga mekar pada hari ke-23 .....                | 75      |
| Lampiran 15. Data-data tentang zat pewarna makanan sintetik.....                                        | 76      |

## A. LATAR BELAKANG

Pada saat ini konsumsi bunga potong termasuk bunga anggrek mengalami penurunan, karena pada kegiatan-kegiatan seperti pesta pernikahan, seminar ataupun perayaan lainnya serta pemakaian rumah tangga berkurang sehingga mengurangi konsumsi bunga potong. Hal ini disebabkan karena krisis ekonomi yang dialami oleh negara kita saat ini.

Pada bulan Januari – September 1997, neraca perdagangan Indonesia masih negatif. Berdasarkan data dari Biro Pusat Statistika bahwa impor bunga potong mencapai \$ 749.707, nilai ini lebih besar dibandingkan nilai ekspor bunga potong yang hanya mencapai \$ 264.578. Pada tahun 1998 sampai dengan bulan April, impor bunga potong mencapai \$ 8327 sedangkan ekspor bunga potong masih belum terealisasi. Melihat kondisi saat ini perlu dipikirkan cara untuk meningkatkan ekspor bunga potong Indonesia secara intensif.

Menurut Harjadi (1985), jenis anggrek yang banyak dibudidayakan adalah jenis *Dendrobium* karena mudah mengusahakannya, harga jual yang cukup tinggi dan jumlah varietas yang banyak. Menurut Sarwono dan Han (1992) bahwa bunga potong anggrek lebih tahan lama dibanding dengan bunga potong jenis non anggrek. Selain itu beberapa jenis bunga anggrek mempunyai bentuk dan warna yang menarik sehingga disukai konsumen.

Bunga potong yang dipasarkan tentunya harus mempunyai kualitas yang baik. Salah satu kualitas yang diharapkan adalah *vase life* (masa kesegaran) bunga potong yang cukup panjang. *Vase life* bunga merupakan faktor yang sangat penting untuk menentukan nilai ekonomis bunga potong. Mutu bunga potong dipengaruhi oleh penanganan prapanen, panen dan pasca panen. Upaya memperpanjang *vase life* (masa kesegaran) bunga potong tersebut yaitu dengan

cara pengawetan. Pengawetan bertujuan untuk mencegah kehilangan kesegaran bunga potong yang dapat mencapai 30 sampai 60% (Astuti, 1993).

Beberapa hal yang perlu diperhatikan berkenaan dengan pengawetan tersebut, antara lain dengan penambahan nutrisi (zat makanan), penambahan keasaman air dan bahan penghambat perkembangan bakteri pembusuk (Astuti, 1993). Disamping itu diperlukan proses pewarnaan pada bunga potong anggrek, agar diperoleh nilai tambah yang cukup berarti untuk bunga potong anggrek tersebut.

Sebagai bunga potong, kesegaran mutlak diperlukan agar rangkaian bunga menjadi indah dan menarik. Akan lebih menarik lagi, apabila bunga potong yang digunakan mempunyai warna yang beraneka ragam.

Salah satu fungsi bunga anggrek ini adalah sebagai penghias ruangan. Sebagai penghias ruangan, penampilan bunga anggrek ini agar menarik sangat diperlukan yaitu baik dari cara merangkai bunganya sendiri maupun dari bunga anggrek itu sendiri yakni warna dari bunga anggrek yang beraneka ragam. Dengan perbedaan selera antara satu konsumen dengan konsumen yang lainnya, maka pewarnaan terhadap bunga anggrek ini khususnya untuk yang berwarna putih ditujukan untuk diversifikasi warna. Rangkaian bunga akan menjadi lebih menarik apabila bunga yang digunakan mempunyai warna yang menarik. Jadi diharapkan dengan pewarnaan, bunga anggrek ini akan memberikan nilai tambah yang cukup tinggi sehingga konsumen akan merasa puas dengan warna yang menarik dari bunga anggrek tersebut.

## B. TUJUAN

Penelitian ini bertujuan untuk :

- Menentukan jenis warna dari zat pewarna yang dapat digunakan dalam pewarnaan bunga potong anggrek yang homogen.
- Menentukan konsentrasi dari zat pewarna yang menghasilkan bunga potong anggrek yang berwarna-warni.



- Menentukan jenis zat pengawet (larutan *holding*) yang baik sehingga menghasilkan bunga potong anggrek yang mempunyai *vase life* yang panjang (lama).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. BUNGA POTONG

Kelompok tanaman hias dibagi menjadi sub kelompok tanaman hias berbunga indah dan sub kelompok tanaman hias tidak berbunga. Sedangkan kelompok bunga potong dibagi menjadi sub kelompok anggrek dan non anggrek (Anonim, 1987).

Menurut Rismunandar (1991), setiap jenis bunga yang berwarna dan bentuknya menarik dapat dipotong. Bunga bersama dengan tangkainya dapat digunakan sebagai komponen rangkaian bunga. Sebaliknya, tidak semua bunga yang dipotong bernilai ekonomis atau dapat diperjualbelikan.

Tanaman yang bernilai ekonomis sebagai bunga potong menurut Rismunandar (1991) harus memenuhi beberapa syarat, yakni : (1) berwarna indah, mulus, bersih, tidak bernoda dan baunya wangi tidak menyengat, (2) bunga dapat bertahan lama setelah dipotong, (3) tangkai bunga cukup panjang dan kuat, (4) bunga tidak mudah rusak dalam pengepakan, dan (5) bunga dihasilkan oleh tanaman yang subur dan mudah berbunga tanpa mengenal musim.

Rismunandar (1991) mengatakan lebih lanjut bahwa momentum atau saat-saat yang tepat untuk pemotongan bunga akan mempengaruhi mutu bunga potong, oleh karena itu perlu diperhatikan faktor-faktor sebagai berikut : (1) pemotongan harus pagi, siang, atau sore hari, dan (2) kondisi lingkungan saat pemetikan cerah, basah, atau hujan.

Bunga anggrek yang diekspor akan mendapatkan pasaran yang baik bila bunga tersebut merupakan hasil hibridisasi yang mempunyai beberapa sifat unggul, antara lain bentuk dan warnanya indah, tidak cepat layu dan memenuhi standar mutu ekspor, serta pengirimannya dilakukan dalam jumlah besar secara terus menerus (Anonim, 1987).

## B. BUNGA ANGGREK *DENDROBIUM*

Nama *dendrobium* diturunkan dari bahasa latin “dendron” (pohon) dan “bios” (hidup), jadi *dendrobium* berarti hidup di pohon. Pada habitat aslinya *dendrobium* umumnya ditemukan epifit dengan menempel pada batang atau cabang pepohonan (Williams *et al.*, 1989).

*Dendrobium* sering dijumpai pada daerah terbuka, sehingga mendapat cahaya matahari sepanjang tahun. Semua *dendrobium* hidup secara epifit, dari cara hidupnya dapat diperkirakan kebutuhan *dendrobium* akan cahaya matahari, suhu, air, unsur hara, ventilasi dan media tumbuh. Keseimbangan faktor-faktor tersebut akan menghasilkan tanaman anggrek yang subur, sehat, dan rajin berbunga (Northen, 1986).

Sesuai dengan habitat dan cara hidupnya, akar anggrek *dendrobium* telah termodifikasi menjadi akar udara. Akar udara ini umumnya tumbuh pada pangkal batang dalam jumlah banyak, seringkali membentuk massa yang tebal. Sedangkan batang *dendrobium* menggelembung dan berdaging, karena berfungsi sebagai penyimpan cadangan makanan dan air. Panjang batang tersebut berkisar antara beberapa centimeter hingga satu meter atau lebih (Williams *et al.*, 1989).

Pola pertumbuhan batang *dendrobium* bertipe simpodial. Tipe ini menunjukkan batang tanaman lebih dari satu. Bila batang telah mencapai panjang maksimum, pertumbuhannya akan terhenti. Pertumbuhan akan dilanjutkan oleh anakan yang tumbuh disamping (Northen, 1986; Gunawan, 1993). Anggrek dengan pola pertumbuhan simpodial, anggrek *dendrobium* ini dikenal sebagai anggrek yang tahan terhadap kekurangan air. Sifat ketahanan tersebut disebabkan adanya umbi semu yakni batang sekunder yang banyak menyimpan air dan cadangan makanan. Batang sekunder tersebut juga dapat melakukan fotosintesis, karena bagian ini biasanya berwarna hijau atau hijau kekuningan (Hawkes, 1961).

Daun *dendrobium* berbentuk bulat memanjang. Tulang daun tidak berbentuk jala menyebar melainkan sejajar dengan helaian daun (Gunawan,

1993). Selanjutnya Gunawan (1993) juga mengatakan bahwa bunga *dendrobium* terdiri dari lima bagian utama yaitu kelopak (sepal), mahkota (petal), benangsari, putik dan bakal buah. Bunga anggrek *dendrobium* terbentuk diantara helaian daun disebut 'pleuranthe'. Kelopak melindungi bunga sewaktu masih kuncup dan terdiri dari tiga helai yang letaknya membentuk pola segitiga. Ukuran kelopak kira-kira sebanding dengan ukuran mahkota. Warna kelopak biasanya cerah dan indah.

Mahkota bunga terdiri dari tiga helai dengan pola segitiga terbalik. Satu helai mahkota bermodifikasi menjadi struktur yang disebut 'bibir' atau 'labellum', dan menjadi ciri khas bunga anggrek. Warna mahkota pada spesies alami umumnya putih (sering diliputi merah jambu atau lembayung), kuning keemasan, krem dan coklat (Williams *et al.*, 1989).

### C. PEMANENAN DAN PENANGANAN PASCA PANEN

Penentuan dan cara pemanenan bunga sangat berpengaruh terhadap periode kesegaran bunga potong. Bunga yang telah dipanen akan terpisah dari induknya, sehingga akan kehilangan sumber makanan dan air, sementara organ bunga masih melakukan proses transpirasi dan respirasi. Oleh karena itu bunga harus dipanen pada kondisi yang tepat dengan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi kesegaran (Roger, 1973).

Waktu pemetikan yang tepat adalah pada pagi atau sore hari. Pemetikan pada saat matahari penuh akan menjadikan bunga cepat layu, karena respirasi meningkat secara drastis (Anonim, 1991). Selanjutnya Harjadi (1985) mengemukakan bahwa standar petik bunga yang umum digunakan oleh petani anggrek adalah bunga dipetik apabila tinggal tersisa dua sampai empat kuncup bunga untuk anggrek jenis *Vanda*, *Dendrobuim*, *Aeridachinis*, *Aranthera* dan *Phalaenopsis*, sedangkan untuk jenis *Oncidium* dan *Cattleya* digunakan kriteria mekar seluruhnya.



Bunga umumnya dipetik sebelum mekar penuh, dengan tujuan untuk memperpanjang masa kesegaran. Saat pemanenan yang tepat merupakan faktor penting, karena apabila terlambat maka karbohidrat telah mencapai kuncup, sehingga bunga mulai mekar, hal ini akan memperbesar kelayuan (Denisen, 1979).

Komoditi bunga segar pada kenyataannya tetap hidup meskipun telah dipanen. Oleh karena itu penanganan pasca panen bunga segar diperlukan suatu teknologi spesifik, agar dihasilkan bunga yang tetap segar dan dapat melestarikan daya hidup (*vase life*) yang maksimum. Teknologi pasca panen yang telah digunakan antara lain adalah dengan penyimpanan dingin, penyimpanan kering, panen sebelum mekar (*bud harvesting*), pengemasan yang baik dan dengan menggunakan larutan pengawet (Anonim, 1987).

Teknologi pasca panen bunga potong pada umumnya meliputi pemetikan, pembersihan, pengepakan atau pengemasan, pengangkutan, pengawetan dan penyimpanan. Tujuan penanganan pasca panen bunga potong menurut Anonim (1987) adalah : (1) memperkecil respirasi, (2) memperkecil transpirasi, (3) mencegah infeksi atau luka, (4) memelihara estetika dan penampakan, dan (5) memperoleh harga yang tinggi.

Penurunan mutu bunga menurut Eriyatno *et al.* (1987), disebabkan oleh beberapa faktor yaitu : (1) ketidakmampuan stem (batang) untuk mengabsorpsi air yang disebabkan adanya hambatan oleh bakteri, jamur, atau mikroorganisme lainnya, (2) terlalu banyak kehilangan air akibat suhu lingkungan yang tinggi, (3) kadar karbohidrat yang rendah sehingga kurang memadai untuk mendukung respirasi, (4) penyakit atau serangga, dan (5) gas etilen yang dihasilkan oleh jaringan yang rusak.

Respirasi pada bunga potong berhubungan dengan penggunaan cadangan karbohidrat. Respirasi yang berlangsung cepat akan mengurangi cadangan karbohidrat yang dapat mengakibatkan kelayuan. Pada suhu rendah enzim-enzim yang berperan dalam proses respirasi tidak aktif sehingga proses respirasi dapat diperlambat (Prince dan Tayama, 1988).



Etilen merupakan hormon pematangan yang dihasilkan terus menerus sebagai produk dari kelenjar dan terlarut dalam sitoplasma. Etilen merupakan satu-satunya hormon yang berbentuk gas. Etilen dan laju respirasi saling berkaitan erat, dimana etilen akan memacu laju respirasi, sementara etilen itu sendiri dibentuk oleh laju respirasi. Etilen dapat disintesis dari etanol, alanin, gliserol, glukosa, fumarat, piruvat dan isositrat. Etilen hasil sintesa produk akan memacu enzim-enzim oksidatif dan hidrolitik serta menginaktifkan penghambat-penghambat enzim. Selama proses pematangan berlangsung, terjadi perubahan komponen-komponen sel dari semula tidak larut menjadi larut, sehingga mengakibatkan perubahan permeabilitas sel. Hal ini dimungkinkan terjadinya interaksi yang lebih besar antara substrat produk dengan enzim (Pantastico, 1986).

Dengan penanganan pasca panen yang baik dan benar akan menampilkan bunga potong yang bermutu tinggi sehingga mampu bersaing. Penanganan pasca panen ini harus disesuaikan dengan kondisi dan lokasi tempat bunga akan disajikan (Anonim, 1987).

#### **D. PENGAWET DAN PENGAWETAN**

Bunga potong termasuk komoditi hortikultura yang mudah rusak. Supaya bunga tetap segar dan menarik, maka perlu beberapa perlakuan untuk memperpanjang kesegarannya. Upaya memperpanjang kesegaran bunga potong tersebut adalah dengan pengawetan. Tanpa pengawetan, kehilangan produksi bunga akibat layu dan faktor lainnya bisa mencapai 30 sampai 60%. Oleh karena itu pengawetan sangat penting untuk mempertahankan kualitas bunga potong (Astuti, 1993).

Larutan pengawet bertujuan untuk memperpanjang umur bunga potong dan memperbaiki pengembangan pasca panen serta pemeliharannya agar dihasilkan nilai ekonomi yang lebih tinggi. Untuk mengurangi kerusakan bunga

selama penanganan maka digunakan zat pengawet. Menurut Astuti (1993), ada tiga hal yang perlu dilakukan berkenaan dengan pengawetan tersebut, antara lain:

1. Menambahkan nutrisi (makanan); untuk menjaga agar bunga tetap segar, perlu ditambahkan nutrisi. Proses pelayuan dapat dihambat dengan cara merendam tangkai bunga dalam larutan gula (sukrosa). Bentuk molekul sukrosa adalah yang paling efisien untuk tanaman dan merupakan senyawa yang paling mudah ditransportasikan dalam sel-sel tanaman. Dosis yang disarankan adalah 1-2% gula per liter air bersih (10-20 gram gula dalam setiap liter air bersih).
2. Menambah keasaman air; pada pH 3,5 sampai 4,5 bunga secara maksimum menyerap air. Penyerapan air tersebut penting untuk menggantikan air yang hilang akibat penguapan pada bagian permukaan bunga. Jika tidak terdapat air maka bunga akan cepat menjadi layu. Untuk keperluan tersebut, dapat digunakan : asam sitrat dengan konsentrasi 200 sampai 600 mg per liter air, asam benzoat dengan konsentrasi 200 sampai 600 mg per liter air, dan aluminium sulfat dengan konsentrasi 200 sampai 300 mg per liter air. Asam sitrat dan asam benzoat juga mempunyai sifat antibiotik yang mengurangi perkembangbiakan bakteri. Reid (1985) juga menyatakan bahwa larutan asam dengan pH 3,5 selain mempercepat penyerapan juga dapat menghambat tumbuhnya mikroba, sehingga kesegaran bunga potong dapat dipertahankan.
3. Antibiotik untuk menghambat perkembangan jasad renik pembusuk; air yang digunakan untuk merendam tanaman biasanya tidak steril (mengandung jasad renik penyebab kebusukan). Jasad renik seperti bakteri dan fungi akan menyumbat saluran batang sehingga air tidak dapat diserap oleh bunga dan menyebabkan kelayuan serta jasad renik ini merupakan salah satu penyebab timbulnya gas etilen yang ikut andil dalam pelayuan bunga. Bahan-bahan pengawet yang umum digunakan yaitu physan-20 (200 mg/liter),  $\text{AgNO}_3$  (50 mg/liter), perak tiosulfat (50-100 mg/liter), dan sodium hipoklorit (4 ppm).

Sangat penting untuk diketahui bahwa bahan pengawet yang dipakai mengandung semua unsur yang menjadi sumber makanan, penurunan pH air, dan menghambat pertumbuhan jasad renik. Campuran gula (sukrosa) dengan asam sitrat atau asam benzoat sudah memenuhi ketiga syarat diatas (Astuti, 1993).

Menurut Halevy dan Mayak (1979) bahwa suhu dan konsentrasi sukrosa merupakan faktor penting yang harus diperhatikan sehubungan dengan penyerapan air pada daun dan petal bunga yang sangat mempengaruhi terjadinya kelayuan pada bunga potong.

Penambahan larutan sukrosa pada media bertujuan untuk menghasilkan umur simpan yang lebih lama pada bunga potong, yang sebelumnya dilakukan pemanasan pendahuluan pada suhu 40 - 43°C, untuk menghindari zat-zat yang tidak diinginkan pada sukrosa (Tirtosoekotjo *et al.*, 1995).

Zat pengawet digunakan pada empat macam perlakuan yaitu : *conditioning*, *pulsing*, pembukaan kuncup dan *holding*. Konsentrasi gula yang digunakan dalam zat pengawet berbeda, tergantung dari jenis perlakuan dan jenis bunganya. Secara umum pada jenis bunga tertentu, semakin lama perlakuan maka konsentrasi yang digunakan lebih rendah. Oleh karena itu konsentrasi yang tinggi digunakan untuk *pulsing*, konsentrasi sedang untuk pembukaan kuncup, dan konsentrasi yang rendah untuk larutan *holding* (Halevy dan Mayak, 1981). Lebih lanjut Kader *et al.* (1992) menyatakan bahwa larutan *holding* adalah larutan dengan kadar sukrosa rendah yang digunakan selama peragaan.

Larutan pengawet yang biasa digunakan adalah larutan *holding* (*holding solution*). Larutan *holding* adalah larutan perendam tangkai bunga yang digunakan oleh konsumen untuk bunga potong yang telah dirangkai dalam vas (Halevy dan Mayak, 1979).

Lebih lanjut Woodson (1987) mengatakan bahwa larutan pengawet (*pulsing* dan *holding*) mengandung sukrosa yang berpengaruh terhadap fotosintesis, pernapasan, dan penguapan dari bunga potong. Larutan *pulsing* dan *holding* dapat menambah jumlah bunga yang mekar dan memperpanjang kesegaran bunga potong.

Perak nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) yang terdapat dalam zat pengawet merupakan bakterisida yang efektif (Aarts, 1957 *di dalam* Halevy dan Mayak, 1981). Lebih lanjut Halevy dan Mayak (1981) menyatakan bahwa  $\text{AgNO}_3$  merupakan bahan kimia yang dapat menghambat kegiatan etilen.

Larutan 5 ppm  $\text{AgNO}_3$  dapat memperpanjang ketahanan simpan hingga 136%. Perak nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) dapat berperan sebagai bakterisida dan mengurangi produksi etilen dalam larutan tersebut (Reid, 1985; Zagory and Reid, 1985).

Larutan  $\text{AgNO}_3$  dengan kadar tinggi bersifat racun, berwarna kehitaman dan berbentuk endapan, sehingga mengurangi daya serap bunga terhadap larutan dan ketahanan simpan bunga anggrek (Ketsa dan Amutiratana, 1986).

Physan-20 digunakan untuk menanggulangi beberapa kerugian dari HQ. Physan-20 ini relatif tidak beracun, lebih stabil dan dapat diandalkan daripada HQ, terutama pada air ledeng atau sadah (Levy dan Hanan, 1978 *di dalam* Halevy dan Mayak, 1981). Physan-20 adalah bakterisida dan dapat mencegah tersumbatnya pembuluh yang menghalangi air naik ke atas (Phavaplutanon, 1986 *di dalam* Ketsa, 1986).

Zat pengawet mengandung asam yang digunakan untuk menurunkan pH. Asam sitrat meningkatkan keseimbangan air dan mengurangi penyumbatan pada batang. Asam sitrat digunakan pada 50 - 800 ppm (Halevy dan Mayak, 1981).

## E. PEWARNAAN

Warna merupakan salah satu faktor sensori yang digunakan oleh manusia untuk menilai suatu produk atau keadaan lingkungan. Manusia dapat merasa senang, suka, tidak suka, kecewa atau marah dengan melihat suatu warna (Enie, 1987).

Bunga potong anggrek akan lebih menarik jika memiliki warna yang beraneka ragam. Penelitian pewarnaan bunga telah dilakukan pada anyelir dengan cara merendam tangkai bunga ke dalam larutan pewarna makanan pada suhu  $41^\circ\text{C}$ . Cara lain yang dapat dilakukan untuk pewarnaan bunga anyelir ini



adalah dengan mencelupkan kuntum bunga ke dalam larutan pewarna anilin yang dilarutkan dalam pelarut organik seperti isopropanol (Kader *et al.*, 1992).

Menurut Muhajir dan Murtiningsih (1996), pewarna makanan dapat digunakan untuk mewarnai bunga sedap malam. Pewarnaan ini dapat dilakukan dengan cara merendam bunga sedap malam ke dalam larutan pewarna selama 15 sampai 170 menit. Lebih lanjut hasil penelitian Suyanti dan Murtiningsih (1996) menyatakan bahwa hanya jenis pewarna makanan saja yang memberikan respon positif dalam pewarnaan bunga potong, dari 30 jenis pewarna yang diperdagangkan di daerah Jakarta, Bandung, dan Bogor.

Untuk memperoleh bunga potong anggrek yang beraneka ragam warnanya dan sesuai dengan perubahan keinginan konsumen terhadap warna bunga potong khususnya bunga potong anggrek, maka perlu dilakukan pewarnaan terhadap bunga potong anggrek khususnya yang berwarna putih dengan menggunakan pewarna makanan.

Menurut JECFA zat pewarna buatan dapat digolongkan dalam beberapa kelas berdasarkan rumus kimianya, yakni : *azo*, *triarilmetana*, *quinolin*, *xanten* dan *indigoid*. Sedangkan berdasarkan kelarutannya terbagi menjadi dua macam pewarna buatan, yakni : *dyes* dan *lakes* (Winarno dan Titi, 1994).

Lebih lanjut Winarno dan Titi (1994) menyatakan bahwa kelas *azo* merupakan zat warna sintetik yang paling banyak jenisnya dan mencakup warna kuning, oranye, merah, ungu dan coklat, sedangkan kelas *triarilmetana* hanya mencakup warna biru dan hijau.

Kelas *azo* terdiri dari :

- monoazo             $R - N = N - R_1$
- bisazo              $R - N = N - R_1 - N = N - R_2$

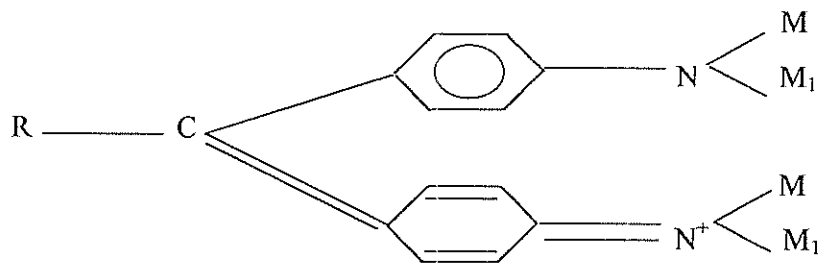
dimana  $R$ ,  $R_1$  dan  $R_2$  adalah gugus aromatik (Winarno dan Titi, 1994).

Warna-warna *azo* terdiri dari kelompok warna-warna tersertifikasi terbesar. Mereka semua memiliki karakterisasi karena adanya satu atau lebih ikatan  $N (- N = N -)$  dan disintesis dengan menggandakan aromatik primer amin



diazo ke sebuah komponen yang dapat digandakan, biasanya naphthol (Marmion, 1991).

Sedangkan kelas triarilmetana mengandung gugus :



Gambar 1. Gugus yang dimiliki oleh pewarna makanan kelas triarilmetana

M dan  $M_1$  adalah gugus alifatik atau benzil dan R adalah ring aromatik yang mengandung muatan negatif yang dapat memungkinkan pembentukan garamnya. Kelarutannya dalam air dihasilkan dengan masuknya gugus  $-SO_3$  (atau gugus  $-COONa$  untuk eritrosin) pada saat proses sintesanya (Winarno dan Titi, 1994).

Menurut Winarno dan Titi (1994) bahwa zat warna yang termasuk golongan *dyes* telah melalui prosedur sertifikasi dan spesifikasi yang ditetapkan oleh US-FDA. Sedangkan zat pewarna *lakes* yang hanya terdiri dari satu warna dasar, tidak merupakan warna campuran, juga harus mendapat sertifikat.

Pada tahun 1986 tercatat sudah 40 macam zat pewarna makanan yang diijinkan oleh US-FDA, dan dapat digolongkan ke dalam 9 jenis *dyes* dan 7 *lakes* dan sisanya terdiri dari pewarna alami dan pewarna identik alami (Winarno dan Titi, 1994).

*Dyes* adalah zat pewarna yang umumnya bersifat larut dalam air, sehingga larutannya menjadi berwarna dan dapat digunakan untuk mewarnai bahan. Pelarut yang dapat digunakan selain air adalah propilen glikol, gliserin, atau alkohol, sedangkan dalam semua jenis pelarut organik *dyes* tidak dapat larut. *Dyes* terdapat dalam bentuk bubuk, granula, cairan, campuran warna, pasta dan dispersi (Winarno dan Titi, 1994).

*Dyes* (celup) FD&C terdiri atas komponen larut air dan tak larut seperti halnya pada pelarut organik. Pada kondisi sistem tanpa air, gliserin dan propilen glikol digunakan sebagai pelarut. Secara umum, pewarna lebih terlarut dalam gliserin daripada dalam propilen glikol. Sebagian besar hanya sedikit yang dapat terlarut dalam etil alkohol, namun digunakan dalam pembuatan larutan yang sesuai dalam alkohol terhadap FD&C merah No.3, FD&C biru No.1, FD&C ungu No.1, dan FD&C hijau No.3.

Zat pewarna *lakes* ini dibuat melalui proses pengendapan dan absorpsi *dyes* pada radikal basah (Al atau Ca) yang dilapisi dengan aluminium hidrat (alumina). Lapisan alumina ini tidak larut dalam air, sehingga *lakes* ini tidak larut pada hampir semua pelarut (Winarno dan Titi, 1994).

*Lakes* FD&C tidak larut dalam air pada pH 3,5 sampai dengan 9, tapi diluar kisaran itu substrat *lakes* cenderung larut karena lapisan alumina pecah sehingga *dyes* yang dikandungnya terlepas. Menurut Winarno dan Titi (1994) perbedaan *lakes* dengan *dyes* dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Perbedaan antara *lakes* dan *dyes*

| Sifat                                      | <i>Lakes</i>                                  | <i>Dyes</i>                                |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Kelarutan                                  | Tak larut dalam sebagian besar pelarut        | Larut dalam air, propilen glikol, gliserin |
| Metode Pewarnaan                           | Dispersi                                      | Terlarut                                   |
| Kandungan <i>dyes</i> murni                | 10 – 40 %                                     | Warna primer 90 – 93 %                     |
| Pemakaian                                  | 0,1 – 0,3 %                                   | 0,01 – 0,03 %                              |
| Ukuran                                     | Rata – rata 5 mikron                          | 12 – 200 mesh                              |
| Stabilitas :                               |                                               |                                            |
| Cahaya                                     | Lebih baik                                    | Baik                                       |
| Panas                                      | Lebih baik                                    | Baik                                       |
| Kimia                                      | Lebih baik                                    | Baik                                       |
| Kekuatan pewarnaan kadar <i>dyes</i> murni | Tidak sebanding kadar <i>dyes</i> murni       | Sebanding dengan kadar                     |
| Efek warna                                 | Bervariasi tergantung kadar <i>dyes</i> murni | Konstan                                    |

Sumber : Noonan (1981)

*Lakes* (rendam) pada umumnya mengandung 10 - 40 % *dyes* murni sesuai dengan sifatnya yang tidak larut dalam air, maka zat pewarna ini digunakan untuk produk-produk yang tidak boleh terkena air. Sehingga sering kali *lakes* lebih baik digunakan untuk produk-produk yang mengandung lemak dan minyak, dan produk yang kadar airnya rendah (Winarno dan Titi, 1994).

## F. PENELITIAN TERDAHULU

Penelitian tentang bunga anggrek telah banyak dilakukan diantaranya mengenai pasca panen bunga potong anggrek. Penelitian yang dilakukan oleh Sunarmani *et al.* (1998) mengenai pengaruh campuran larutan yang mengandung sukrosa,  $\text{AgNO}_3$  dan physan-20 terhadap kesegaran bunga potong anggrek *dendrobium* sonia boom, memberikan hasil yang terbaik bahwa larutan yang mengandung sukrosa 4% + 250 ppm physa-20 + 20 ppm  $\text{AgNO}_3$  menghasilkan umur peragaan yang lama (24 hari).

Penelitian yang dilakukan oleh Inayah (1997) bahwa larutan *pulsing* dengan larutan 500 ppm  $\text{AgNO}_3$  + 10% sukrosa + 150 ppm asam sitrat selama 90 menit terhadap bunga anggrek *dendrobium* sonia deep pink mampu meningkatkan kualitasnya dengan memperpanjang *vase life* bunga potong anggrek tersebut yakni 16 hari (15,75 hari). Larutan *holding* memberikan *vase life* bunga potong yakni 16 hari dengan komposisi 25 ppm  $\text{AgNO}_3$  + 10% sukrosa + 75 ppm asam sitrat.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Murtiningsih dan Yulianingsih (1991) dengan judul memperpanjang kesegaran bunga potong anggrek Vanda Genta Bandung memberikan hasil terbaik dengan larutan yang mengandung 5 ppm  $\text{AgNO}_3$  + 2% sukrosa + 320 ppm asam sitrat + 1,5 cc physan-20/l dapat memperpanjang ketahanan simpan bunga potong anggrek Vanda Genta Bandung sampai 154%.

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. KERANGKA PEMIKIRAN

Penelitian terhadap pewarnaan bunga sudah cukup banyak dilakukan, diantaranya adalah terhadap pewarnaan bunga anyelir (Kader *et al.*, 1992) yang menggunakan pewarna makanan dan pewarnaan bunga sedap malam (Suyanti *et al.*, 1997) juga menggunakan pewarna makanan. Karena hanya pewarna makanan saja yang memberikan respon positif terhadap pewarnaan bunga potong sedap malam (Suyanti dan Murtiningsih, 1996). Untuk bunga sedap malam, komposisi larutan pewarna yang digunakan adalah : pewarna makanan ditimbang sebanyak 4 gram dilarutkan ke dalam air sebanyak 100 ml/tangkai, kemudian ditambahkan 60 gram gula (sukrosa) + 936 ml air matang + asam sitrat sampai pH 3,5.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sunarmani *et al.* (1998) bahwa larutan yang mengandung sukrosa 4% + 250 ppm physan-20 + 20 ppm  $\text{AgNO}_3$  menghasilkan umur peragaan bunga potong anggrek *dendrobium sonia boom* yang lama yaitu 24 hari.

#### B. BAHAN DAN ALAT

Bunga yang digunakan dalam penelitian ini adalah bunga anggrek *dendrobium white angel*. Bahan-bahan lain yang akan digunakan juga dalam penelitian ini adalah pewarna makanan yang diperoleh dari toko 'Harum Sari', gula pasir (sukrosa), asam sitrat, perak nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ), physan-20 dan akuades.

Alat-alat yang digunakan adalah gelas ukur, timbangan, botol sirup atau botol aqua yang kosong, gelas pengaduk, pemanas, pH meter dan alat-alat gelas lainnya.

## C. METODE PENELITIAN

### 1. Penelitian Pendahuluan

Bunga anggrek *dendrobium white angel* dimasukkan ke dalam wadah (botol aqua) yang berisi larutan pewarna. Pewarna makanan yang digunakan ada lima macam warna yakni warna kuning, hijau, merah, oranye dan biru. Pewarna tersebut dibuat dengan konsentrasi yang berbeda-beda yakni : 2 g/l, 4 g/l, dan 6 g/l. Pewarna dengan konsentrasi yang terbaik akan digunakan pada penelitian utama. Pewarna dan konsentrasi yang baik tersebut harus memberikan waktu bunga berwarna cukup pendek, memberikan warna yang menarik dan homogen serta memiliki kesegaran bunga yang paling lama.

### 2. Penelitian Utama

Bunga anggrek *dendrobium white angel* dimasukkan ke dalam larutan pewarna sampai bunga berwarna merata. Setelah bunga berwarna kemudian dicelupkan ke dalam larutan *holding* yang terdiri dari enam jenis larutan yakni : H<sub>2</sub> (4% sukrosa), H<sub>3</sub> (4% sukrosa + 5 ppm AgNO<sub>3</sub>), H<sub>4</sub> (4% sukrosa + 5 ppm AgNO<sub>3</sub> + 100 ppm asam sitrat), H<sub>5</sub> (4% sukrosa + 5 ppm AgNO<sub>3</sub> + 100 ppm asam sitrat + 50 ppm physan-20), H<sub>6</sub> (4% sukrosa + 20 ppm AgNO<sub>3</sub> + 250 ppm physan-20), H<sub>7</sub> (4% sukrosa + 5 ppm AgNO<sub>3</sub> + 50 ppm physan-20), dan akuades (H<sub>1</sub>) sebagai kontrol.

## D. PENGAMATAN

### 1. Waktu perendaman pada larutan pewarna

Pewarna makanan yang digunakan memiliki waktu perendaman yang berbeda-beda. Semua pewarna yang digunakan, diamati waktu atau lama



perendaman terhadap bunga potong anggrek (mulai dari yang paling cepat sampai yang paling lambat).

## 2. Jumlah larutan pewarna yang terserap

Jumlah larutan pewarna yang terserap oleh bunga anggrek diamati dan dilihat hubungannya dengan lama perendaman bunga pada larutan pewarna yang digunakan. Diamati pula jumlah larutan pewarna yang diserap oleh bunga apakah memberikan penampakan warna yang lebih menarik dan lebih homogen.

## 3. Jumlah kuntum dan kuncup bunga

Tangkai bunga yang telah dipotong, dihitung jumlah kuntum dan kuncup bunganya. Nilai yang diperoleh digunakan untuk perhitungan persentase pemekaran kuncup bunga, persentase bunga layu, dan persentase bunga gugur. Rumus yang digunakan untuk menghitung masing-masing persentase adalah sebagai berikut :

$$\text{Persen bunga layu} = \frac{\text{jumlah bunga layu}}{\text{jumlah keseluruhan bunga}} \times 100\%$$

$$\text{Persen bunga gugur} = \frac{\text{jumlah bunga yang gugur}}{\text{jumlah keseluruhan bunga}} \times 100\%$$

$$\text{Persen kuncup mekar} = \frac{\text{jumlah kuncup yang mekar}}{\text{jumlah keseluruhan kuncup}} \times 100\%$$

## 4. *Vase life* (masa kesegaran)

*Vase life* atau masa kesegaran merupakan lamanya waktu (hari) bunga dalam keragaan yang dihitung dari waktu pemetikan sampai 50 persen bunga mengalami kelayuan.

## 5. Uji Organoleptik

Uji organoleptik ini dilakukan terhadap warna, penampakan, kesegaran dan daya tarik terhadap bunga potong anggrek. Penilaian uji organoleptik ini dilakukan oleh 70 orang panelis yang tidak ahli atau tidak terlatih.

### E. RANCANGAN PERCOBAAN

#### 1. Penelitian Pendahuluan

Rancangan percobaan yang akan digunakan pada penelitian pendahuluan ini adalah rancangan faktorial acak lengkap, dengan model persamaan menurut Sudjana (1994) ialah :

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \varepsilon_{k(ij)} \quad \text{dengan } i = 1, 2, \dots, a$$

$$j = 1, 2, \dots, b$$

$$k = 1, 2, \dots, n$$

$Y_{ijk}$  = Nilai pengamatan pengaruh jenis konsentrasi ke-i dan jenis warna dari zat pewarna ke-j pada ulangan ke-k

$\mu$  = rata-rata sebenarnya

$A_i$  = efek jenis konsentrasi dari zat pewarna pada taraf ke-i

$B_j$  = efek jenis warna dari zat pewarna pada taraf ke-j

$AB_{ij}$  = efek interaksi perlakuan jenis konsentrasi pada taraf ke-i dan jenis warna dari zat pewarna pada taraf ke-j

$\varepsilon_{k(ij)}$  = efek unit eksperimen ke-k dalam kombinasi perlakuan (ij)

Faktor rancangan percobaan ini adalah konsentrasi larutan pewarna dengan perlakuan 2 g/l, 4 g/l, serta 6 g/l dan jenis warna dari zat pewarna yakni merah, oranye, kuning, biru dan hijau.

## 2. Penelitian Utama

Rancangan percobaan yang akan digunakan pada penelitian utama ini adalah rancangan acak lengkap, dengan model persamaan menurut Sudjana (1994) ialah :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} ; (i = 1, 2, \dots, k; \\ j = 1, 2, \dots, n_k)$$

$Y_{ij}$  = variabel yang akan dianalisis  
 $\mu$  = rata-rata sebenarnya  
 $\tau_i$  = efek jenis larutan '*holding*' ke-i  
 $\varepsilon_{ij}$  = kekeliruan

Faktor yang digunakan dalam rancangan percobaan ini, yaitu faktor jenis larutan *holding* H<sub>2</sub> (4% sukrosa), H<sub>3</sub> (4% sukrosa + 5 ppm AgNO<sub>3</sub>), H<sub>4</sub> (4% sukrosa + 5 ppm AgNO<sub>3</sub> + 100 ppm asam sitrat), H<sub>5</sub> (4% sukrosa + 5 ppm AgNO<sub>3</sub> + 100 ppm asam sitrat + 50 ppm physan-20), H<sub>6</sub> (4% sukrosa + 20 ppm AgNO<sub>3</sub> + 250 ppm physan-20), H<sub>7</sub> (4% sukrosa + 5 ppm AgNO<sub>3</sub> + 50 ppm physan-20), dan akuades (H<sub>1</sub>) sebagai kontrol.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. PENELITIAN PENDAHULUAN

Penelitian pendahuluan ini dilakukan untuk mendapatkan warna dan konsentrasi yang terbaik dari lima warna (kuning, merah, oranye, biru dan hijau) dan tiga konsentrasi (2 g/l, 4 g/l, dan 6 g/l). Penelitian pendahuluan ini menggunakan metode pewarnaan untuk bunga anggrek *dendrobium* yang berwarna putih.



Gambar 2. Bunga potong anggrek yang telah diwarnai dengan zat pewarna makanan sintetik

Penentuan warna dan konsentrasi yang terbaik pada penelitian pendahuluan ini maka digunakan beberapa parameter yakni waktu perendaman dalam larutan pewarna, *vase life* bunga potong, jumlah larutan pewarna yang terserap, persentase bunga layu, persentase bunga gugur, persentase kuncup mekar dan uji organoleptik terhadap warna, penampakan, kesegaran dan daya tarik.

Bunga anggrek yang diberi warna kuning (tartrazine) menghasilkan warna yang sempurna atau homogen secara visual, sedangkan bunga anggrek yang diberi warna biru (brilliant blue), merah (ponceau 4R), oranye (sunset yellow) dan hijau (apple green) memberikan warna yang tidak homogen atau tidak merata. Bunga yang telah diwarnai dapat dilihat pada Gambar 2 diatas.

### 1. Waktu perendaman dalam larutan pewarna

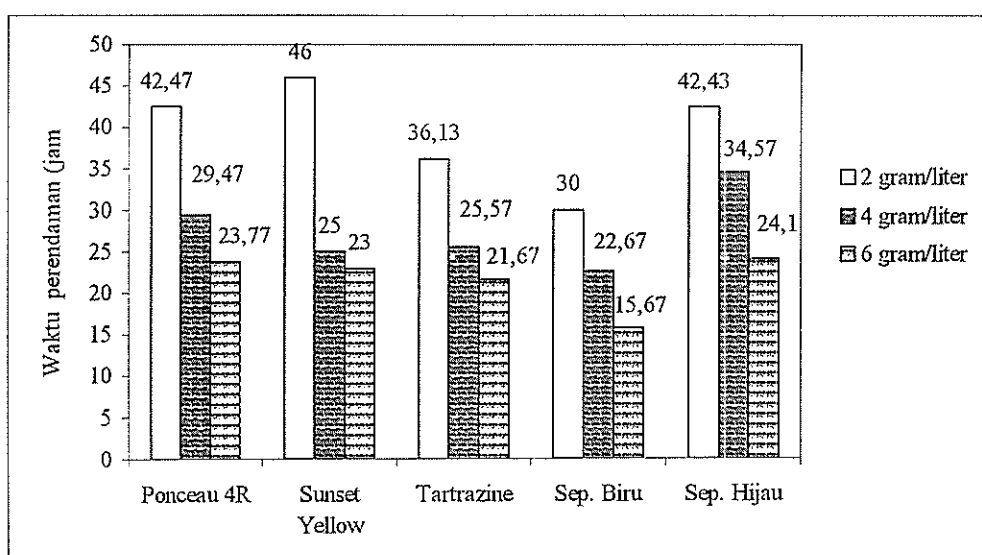
Waktu perendaman dalam larutan pewarna merupakan salah satu parameter yang digunakan pada penelitian pendahuluan ini. Semakin cepat waktu perendaman bunga potong anggrek *dendrobium* maka semakin baik pula zat pewarna tersebut baik warnanya maupun konsentrasinya.

Pada pewarnaan bunga potong anggrek ini digunakan tiga konsentrasi yang berbeda-beda untuk setiap jenis warna yaitu 2 g/l, 4 g/l, dan 6 g/l. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi zat pewarna yang memberikan waktu perendaman dalam larutan pewarna yang paling cepat adalah konsentrasi 6 g/l untuk kelima jenis warna yang digunakan. Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasinya maka jumlah molekul pewarna yang ada dalam larutan pewarna tersebut juga semakin banyak sehingga penyebaran warna yang diberikan oleh zat pewarna terhadap bunga semakin cepat dan merata dengan baik.

Selanjutnya zat pewarna dengan warna biru pada konsentrasi 6 g/l , memberikan waktu perendaman paling singkat dibandingkan dengan jenis zat pewarna lainnya yakni 16 jam. Hal ini dikarenakan oleh daya serap dari zat pewarna biru lebih cepat dan baik dibandingkan dengan warna-warna lainnya,



sehingga warna biru memberikan warna yang menyolok pada bunga potong anggrek *dendrobium* dengan waktu perendaman yang paling cepat. Kecenderungan perbedaan waktu perendaman dalam larutan pewarna terhadap warna dari zat pewarna dan konsentrasi zat pewarna tersebut, dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap waktu perendaman dalam larutan pewarna

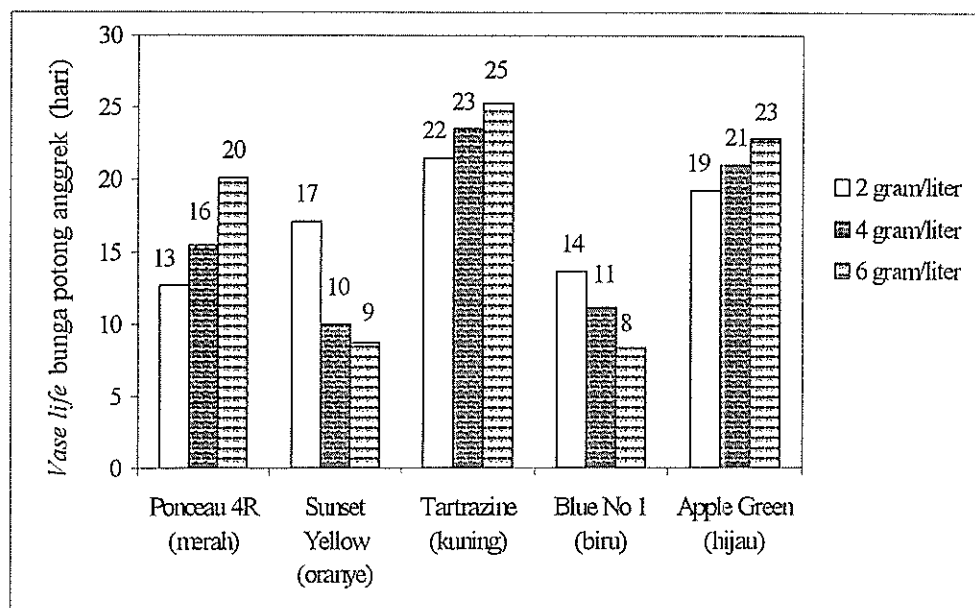
Waktu perendaman dalam larutan pewarna dari bunga potong anggrek ini berkisar antara 15,67 - 46 jam dengan rata-rata 29,50 jam. Hasil analisa sidik ragam, menunjukkan bahwa jenis warna dan konsentrasi dari zat pewarna dan interaksi keduanya memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap waktu perendaman dalam larutan pewarna. Secara rinci data tersebut dapat dilihat pada Lampiran 1.

Bunga anggrek dengan warna hijau pada konsentrasi 6 g/l memberikan waktu perendaman dalam larutan pewarna > waktu perendaman bunga anggrek warna biru pada konsentrasi 6 g/l. Lamanya waktu perendaman dalam larutan pewarna ini terjadi karena zat pewarna dengan warna hijau merupakan campuran antara zat pewarna dengan warna kuning dan biru. Zat pewarna kuning dan biru memiliki sifat yang berbeda-beda, sehingga zat pewarna

hijau tersebut cukup sulit untuk memberikan warnanya pada bunga dalam waktu yang singkat. Data tentang zat pewarna makanan sintetis dapat dilihat pada Lampiran 15.

## 2. *Vase life* Bunga Potong

*Vase life* bunga potong adalah masa kesegaran bunga mulai dipanen sampai bunga potong tersebut mengalami kelayuan sebesar 50%. Hasil analisa keragaman memberikan hasil bahwa jenis warna dari zat pewarna dan interaksi antara jenis warna dan konsentrasi dari zat pewarna berpengaruh sangat nyata terhadap *vase life* bunga potong. Secara rinci data tersebut dapat dilihat pada Lampiran 2. Kisaran *vase life* bunga potong ini adalah 8 – 25 hari dengan rata-rata 17 hari.



Gambar 4. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap *vase life* (umur kesegaran) bunga potong anggrek

Pada Gambar 4 dapat dilihat histogram *vase life* bunga potong dan hubungannya dengan jenis warna dari zat pewarna dan konsentrasinya. Gambar 4 menunjukkan hasil bahwa bunga anggrek dengan warna kuning pada konsentrasi 6 g/l memberikan *vase life* yang paling lama yakni 25 hari. Bunga

anggrek dengan warna biru pada konsentrasi 6 g/l menghasilkan *vase life* paling rendah yaitu 8 hari. Zat pewarna yang diserap oleh bunga akan menempati ruang di dalam tubuh bunga sehingga persediaan makanan dan air dapat dipenuhi oleh zat pewarna tersebut. Lamanya *vase life* (umur simpan) bunga potong anggrek dengan warna kuning menunjukkan bahwa bunga tersebut memiliki kemampuan untuk memproduksi etilen yang rendah hasil metabolismenya. Menurut Rhodes (1986) *di dalam* Hew (1987) produksi etilen dimulai pada waktu terjadinya peningkatan respirasi dan kelayuan terjadi tidak lama setelah adanya peningkatan respirasi.

Proses metabolisme yang terjadi merombak bahan-bahan organik cadangan makanan (karbohidrat) menjadi  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  dengan melepaskan energi. Energi yang dihasilkan digunakan untuk mempertahankan hidup (dalam bentuk ATP) dan energi sisa yang tidak terpakai dilepaskan berupa energi panas (Arditti, 1979).

Produksi etilen yang rendah pada bunga anggrek dengan warna kuning pada konsentrasi 6 g/l menyebabkan bunga dapat bertahan lama dibanding bunga dengan warna lain. Halevy dan Mayak (1981) mengatakan bahwa penuaan jaringan meningkatkan permeabilitas membran yang mengakibatkan peningkatan produksi etilen. Etilen akan memacu peningkatan kelayuan yang merupakan awal dari kerusakan bunga kemudian akan terjadi gugur pada bunga. Semakin rendah laju respirasi, produksi etilen juga semakin rendah sehingga *vase life* (umur simpan) bunga semakin lama (panjang) dan begitu juga sebaliknya.

Sejalan dengan berlangsungnya respirasi terjadi pula transpirasi yaitu proses kehilangan air. Bunga yang kekurangan air akan mengalami kelayuan kemudian bunga akan gugur sehingga *vase life* (umur simpan) bunga semakin rendah (pendek).

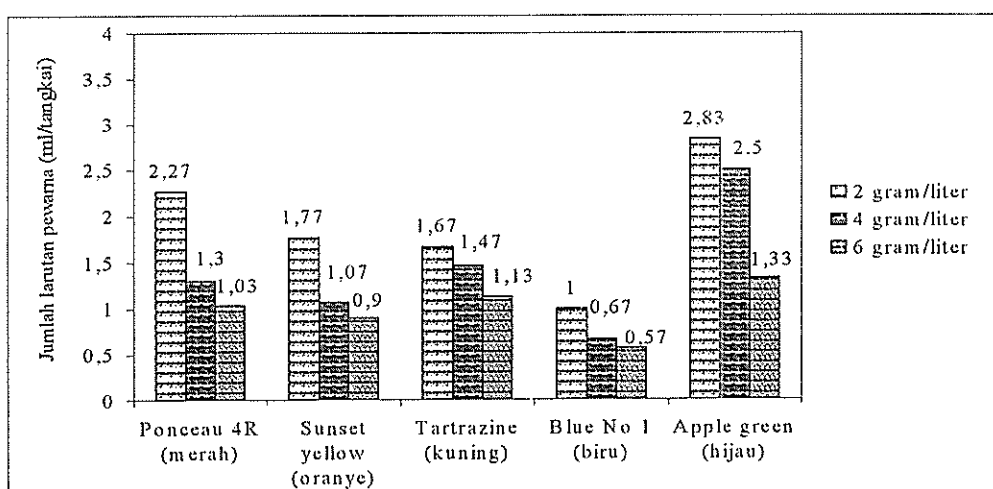
Rendahnya *vase life* bunga potong anggrek dengan warna biru pada konsentrasi 6 g/l menunjukkan bahwa proses metabolisme bunga ini berlangsung lebih tinggi sehingga cadangan energi yang tersimpan digunakan lebih banyak yang menyebabkan energi pada bunga habis terpakai. Produksi etilen pada bunga potong anggrek warna biru pada konsentrasi 6 g/l

menyebabkan bunga cepat mengalami kematangan dan kelayuan yang berakibat pada penurunan umur simpan (*vase life*).

### 3. Jumlah larutan pewarna yang terserap

Berdasarkan hasil analisa keragaman pada Lampiran 3, jenis warna dan konsentrasi dari zat pewarna serta interaksi keduanya memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah larutan pewarna yang terserap. Kisaran jumlah larutan pewarna yang terserap adalah 0,57 – 2,83 ml/tangkai dengan rata-rata 1,43 ml/tangkai.

Gambar 5 menunjukkan bahwa bunga anggrek dengan warna biru memiliki jumlah larutan pewarna yang paling sedikit terserap dibandingkan dengan warna lain yaitu 0,57 ml per tangkai. Rendahnya jumlah larutan pewarna biru yang terserap oleh bunga potong anggrek, disebabkan karena berat molekul (BM) dari zat pewarna biru yang tinggi yaitu 793 dan konsentrasi yang digunakan cukup tinggi yakni 6 g/l. Walaupun jumlah larutan pewarna biru yang terserap cukup sedikit tapi dengan konsentrai yang tinggi dan daya serap yang baik, akan memberikan penyebaran warna yang sangat baik terhadap bunga anggrek.



Gambar 5. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap jumlah larutan pewarna yang terserap



#### 4. Kelayuan Bunga

Bunga mengalami kelayuan karena mengalami kerusakan akibat jaringan pada bunga mengalami kematangan yang dilanjutkan dengan kelayuan. Selain itu kelayuan pada bunga dapat terjadi karena pasokan air yang tidak lancar atau tertutupnya tangkai atau batang bunga karena mengalami kontaminasi oleh mikroorganisme sehingga penyerapan air terganggu. Tingkat kelayuan bunga erat hubungannya dengan *vase life* (umur simpan) bunga potong tersebut.

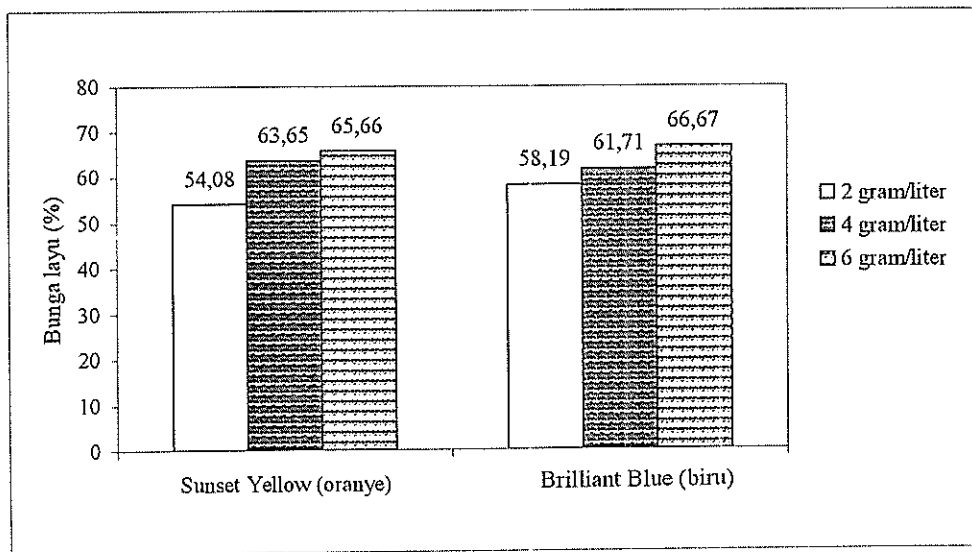
*Vase life* (umur simpan) bunga potong anggrek untuk masing-masing warna berbeda-beda sehingga tingkat kelayuan bunga potong tersebut juga berbeda-beda. Bunga anggrek yang berwarna biru dan oranye, persentase bunga layu dihitung pada hari ke-8, untuk warna merah pada hari ke-12 serta untuk warna kuning dan hijau persentase bunga layu dihitung pada hari ke-19. Parameter persentase bunga gugur dan kuncup mekar menggunakan hari yang sama dengan parameter persentase bunga layu. Perbedaan hari untuk perhitungan persentase bunga layu, bunga gugur, dan kuncup mekar disebabkan karena rata-rata dari *vase life* bunga potong yaitu hari ke-17 yang terlalu tinggi untuk sebagian jenis warna dan terlalu rendah untuk sebagian warna lainnya. Perhitungan persentase bunga layu, bunga gugur, dan kuncup mekar untuk masing-masing jenis warna mempergunakan hari terendah dari *vase life* bunga potong tersebut. Hasil analisa keragaman yang terinci pada Lampiran 4 menunjukkan bahwa jenis warna dari zat pewarna dan interaksi antara jenis warna dan konsentrasi dari zat pewarna memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap persentase bunga layu.

Persentase bunga layu terendah dimiliki oleh bunga anggrek dengan warna kuning pada konsentrasi 6 g/l yakni 39,93%. Semakin rendah persentase bunga layu maka semakin panjang (lama) umur simpan (*vase life*) bunga potong tersebut. Hal ini terbukti bahwa bunga potong anggrek dengan warna kuning pada konsentrasi 6 g/l mempunyai *vase life* paling lama yakni 25 hari.

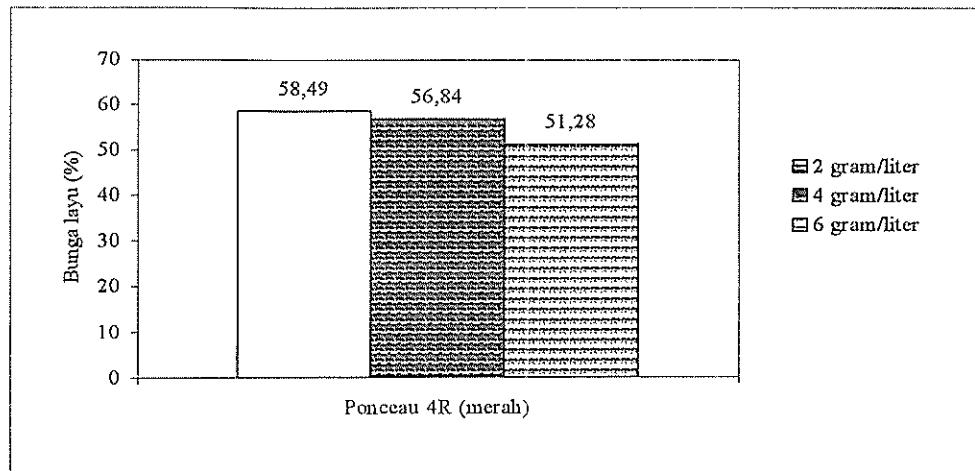


Rendahnya persentase bunga layu untuk bunga anggrek dengan warna kuning pada konsentrasi 6 g/l menunjukkan bahwa laju respirasi bunga sangat rendah maka kemampuan untuk memproduksi etilen juga rendah sehingga kelayuan pada bunga dapat dihambat.

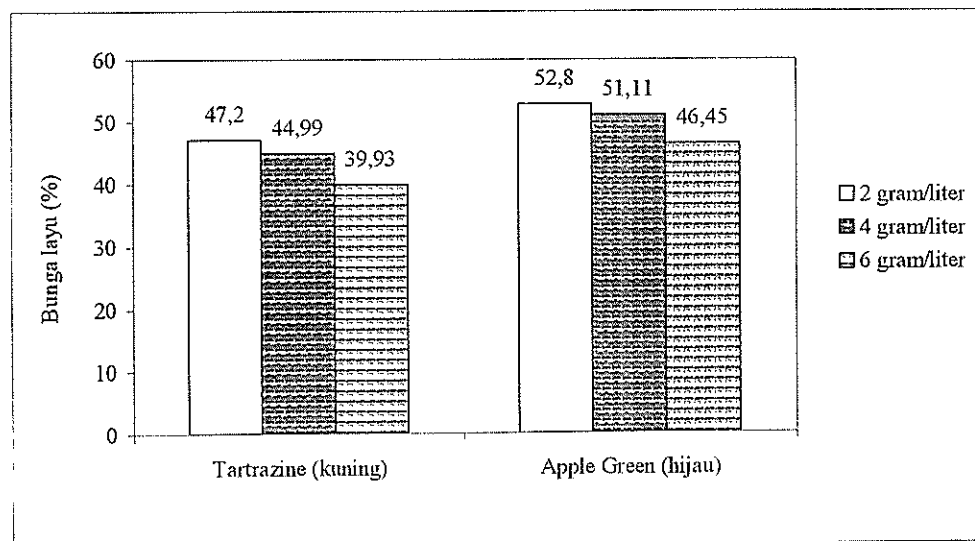
Hal sebaliknya juga berlaku untuk bunga anggrek warna biru pada konsentrasi yang sama 6 g/l dengan *vase life* paling rendah yakni 8 hari memberikan persentase bunga layu paling besar yakni 66,67%. Umur simpan (*vase life*) bunga potong yang rendah akan memberikan hasil persentase bunga layu tertinggi, secara jelas dapat dilihat pada histogram berikut ini.



Gambar 6. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap persentase bunga layu pada hari ke-8



Gambar 7. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap persentase bunga layu pada hari ke-12

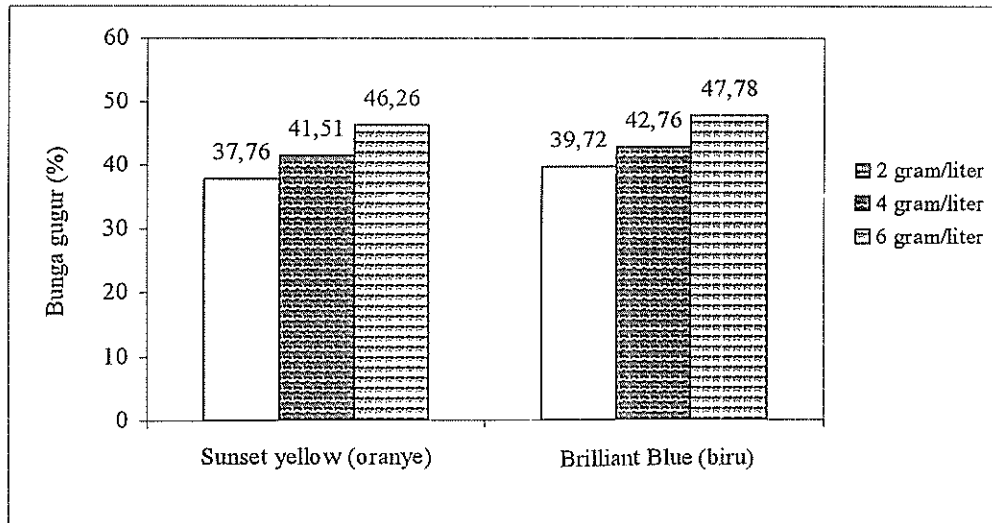


Gambar 8. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap persentase bunga layu pada hari ke-19

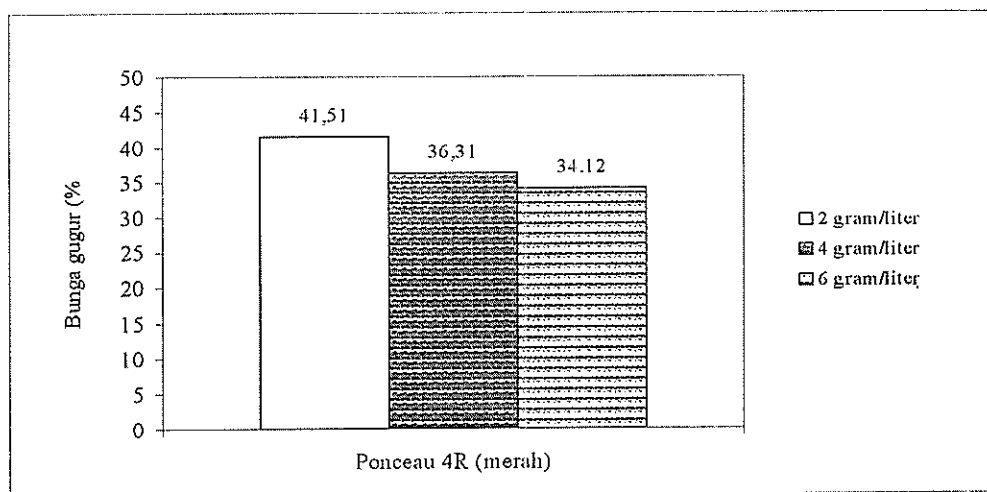
## 5. Bunga Gugur

Bunga yang telah mengalami kelayuan semakin lama akan gugur. Bunga yang gugur terjadi pada bunga yang mekar, layu maupun kuncup bunga.

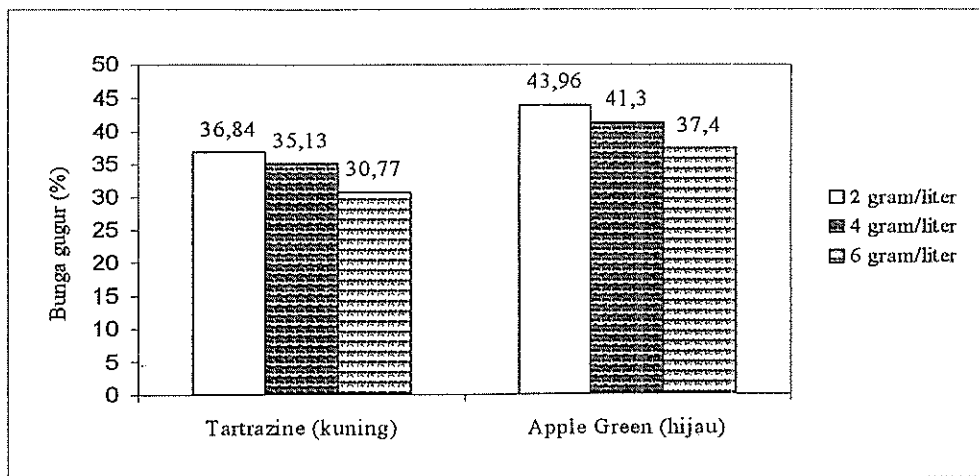
Pada histogram berikut ini dapat dilihat kisaran persentase bunga gugur untuk masing-masing jenis warna dan konsentrasi adalah 30,77 - 47,78% dengan rata-rata 39,53%. Berdasarkan analisis sidik ragam yang terinci pada Lampiran 5, jenis warna dari zat pewarna dan interaksi antara jenis warna dan konsentrasi dari zat pewarna memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap persentase bunga gugur.



Gambar 9. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap persentase bunga gugur pada hari ke-8



Gambar 10. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap persentase bunga gugur pada hari ke-12



Gambar 11. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap persentase bunga gugur pada hari ke-19

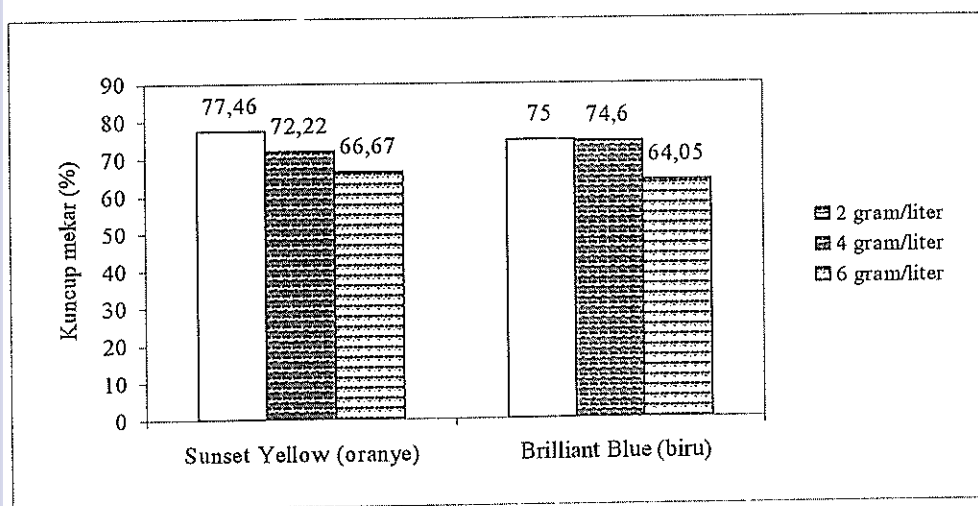
Persentase bunga gugur erat hubungannya dengan tingkat kelayuan bunga, bunga yang telah layu akan mudah gugur. Seperti halnya bunga layu, persentase bunga gugur juga ada hubungannya dengan *vase life* bunga potong tersebut. Semakin rendah persentase bunga gugur, semakin lama pula *vase life* bunga potong tersebut atau sebaliknya. Bunga potong anggrek dengan warna kuning pada konsentrasi 6 g/l memberikan persentase bunga gugur < bunga anggrek dengan warna biru pada konsentrasi 6 g/l.

Sejalan dengan berlangsungnya respirasi terjadi pula transpirasi yaitu proses kehilangan air. Bunga yang kekurangan air akan mengalami kelayuan selanjutnya akan gugur yang akan menyebabkan *vase life* (umur simpan) bunga tersebut semakin singkat (pendek).

Tingginya persentase bunga gugur untuk bunga anggrek warna biru pada konsentrasi 6 g/l menunjukkan bahwa laju respirasi dan transpirasi pada bunga yang tinggi sehingga mengakibatkan bunga mengalami kelayuan kemudian akan gugur yang menyebabkan *vase life* (umur simpan) bunga semakin pendek. Hal sebaliknya juga berlaku untuk bunga anggrek warna kuning pada konsentrasi 6 g/l yang memiliki persentase bunga gugur paling rendah yaitu 30,77%.

## 6. Pemekaran Kuncup Bunga

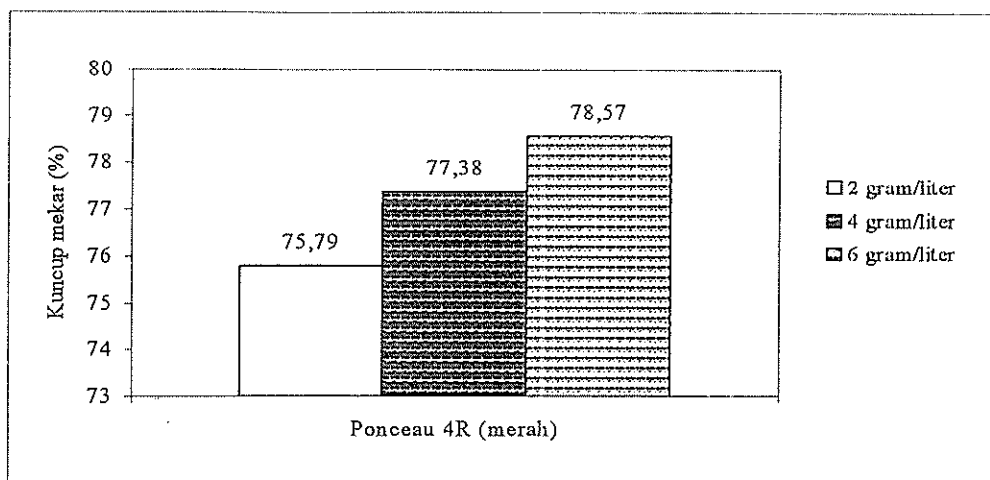
Secara fisiologi, kemekaran bunga pada bunga potong merupakan indikator bahwa jaringan tanaman masih melakukan aktifitas metabolisme dan aktifitas ini akan menurun setelah bunga mencapai kemekaran yang maksimum (Zagory dan Kader, 1988). Hasil analisa keragaman yang terinci pada Lampiran 6 menunjukkan bahwa jenis warna dan konsentrasi dari zat pewarna serta interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase kuncup bunga mekar.



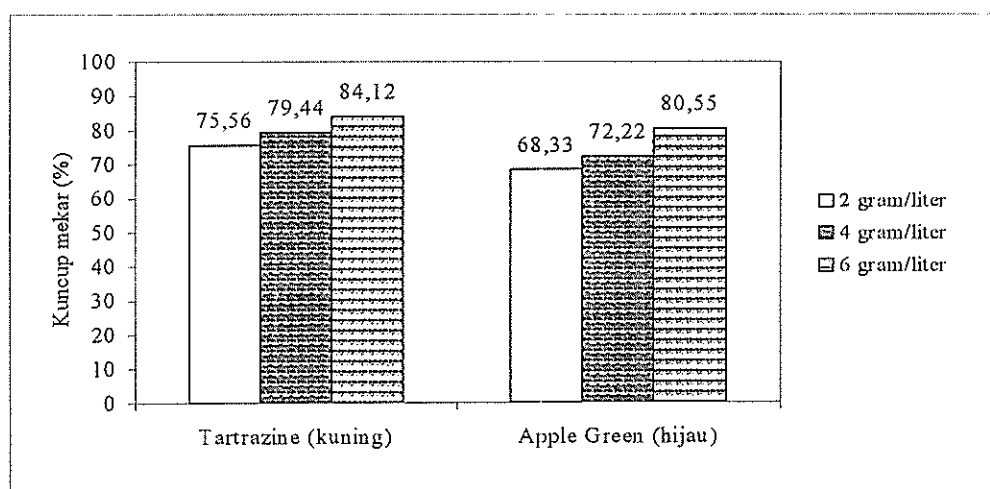
Gambar 12. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap persentase kuncup mekar pada hari ke-18

Pada gambar 12, 13, dan 14 dapat dilihat histogram persentase kuncup bunga yang mekar pada hari ke-8 untuk warna biru dan oranye, hari ke-12 untuk warna merah serta hari ke-19 untuk warna kuning dan hijau. Kisaran persentase kuncup bunga mekar adalah 64,05-84,12% dengan rata-rata 74,80%.





Gambar 13. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap persentase kuncup mekar pada hari ke-12



Gambar 14. Histogram hubungan antara warna sampel dan konsentrasi terhadap persentase kuncup mekar pada hari ke-19

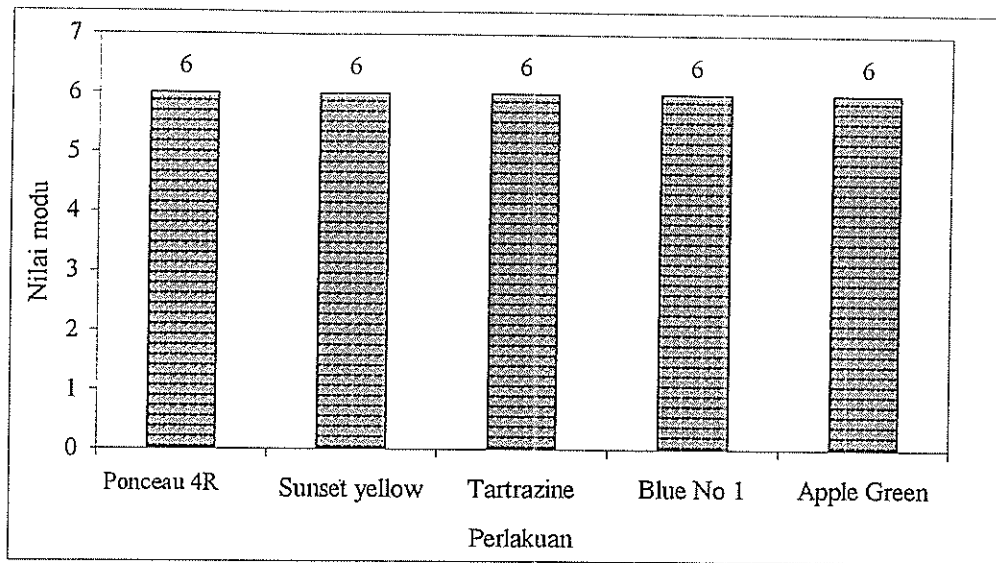
Seperti halnya parameter lain yakni persentase bunga layu dan bunga gugur, bunga anggrek dengan warna kuning pada konsentrasi 6 g/l memberikan hasil yang terbaik yakni persentase kuncup bunga mekar > bunga anggrek dengan warna biru pada konsentrasi 6 g/l. Hal ini disebabkan karena proses respirasi dan metabolisme pada bunga masih berlangsung dengan ditandainya pemekaran kuncup bunga. Berlangsungnya proses ini, menandakan bahwa

bunga masih hidup yang berarti bunga anggrek tersebut memiliki *vase life* yang panjang (lama). Semakin tinggi persentase kuncup bunga yang mekar maka semakin lama (panjang) pula *vase life* bunga potong tersebut. Persentase kuncup mekar ini juga berhubungan dengan persentase bunga layu dan bunga gugur. Setelah bunga mengalami kelayuan, lama kelamaan bunga akan gugur. Bunga yang gugur dapat terjadi pada bunga yang mekar, bunga yang layu dan kuncup bunga. Gugurnya kuncup bunga maka jumlah kuncup bunga untuk mengalami proses pemekaran menjadi rendah dan *vase life* bunga potong tersebut juga akan semakin singkat.

## 7. Uji Organoleptik

Bunga anggrek yang telah diwarnai dengan beberapa macam warna dari zat pewarna, memiliki tingkat kesukaan yang berbeda-beda. Untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen atau responden terhadap bunga anggrek yang telah diwarnai, maka dilakukan suatu uji yakni uji organoleptik. Uji organoleptik ini dilakukan terhadap warna, penampakan, kesegaran dan daya tarik terhadap bunga potong anggrek yang telah diwarnai.

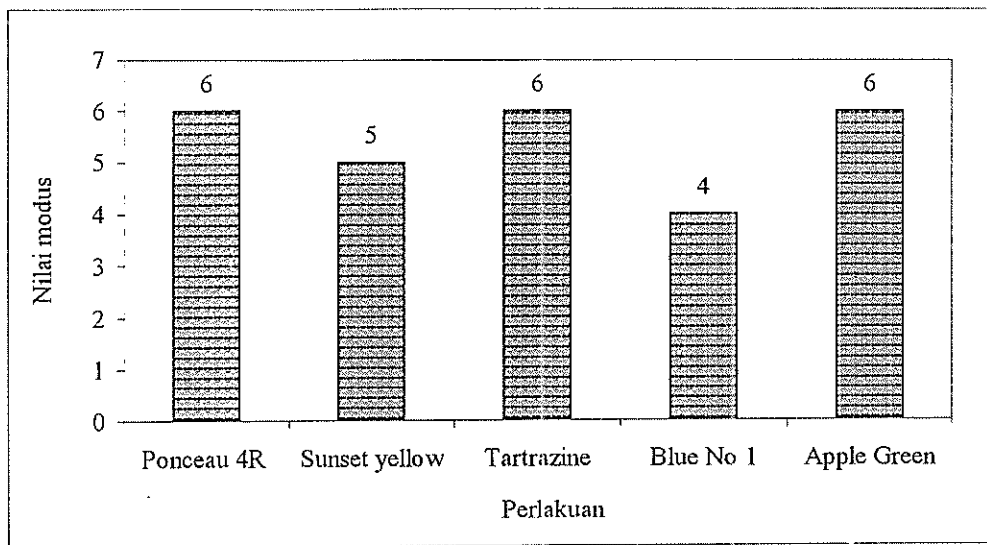
Hasil uji lanjut multiple comparison yang terlampir pada Lampiran 7, menunjukkan bahwa pewarnaan bunga anggrek tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap warna bunga, hal ini dapat dilihat secara jelas pada Gambar 15 berikut ini. Kesukaan konsumen terhadap warna dan penilaiannya sangat subyektif. Setiap orang memiliki warna kesukaan (warna favorit) terhadap suatu produk, sehingga penilaiannya sangat subyektif. Misalnya responden A sangat suka terhadap warna hijau, maka akan memberikan penilaian yang tinggi pada bunga anggrek warna hijau, responden B sangat suka terhadap warna kuning, maka akan memberikan penilaian yang tinggi juga untuk bunga anggrek warna kuning, begitu seterusnya. Responden memberikan penilaian terhadap warna bunga anggrek dengan dipengaruhi oleh penilaian subyektifnya yakni warna kesukaan responden tersebut.



Keterangan : 1 = sangat tidak suka  
 2 = tidak suka  
 3 = agak tidak suka  
 4 = netral  
 5 = agak suka  
 6 = suka  
 7 = sangat suka

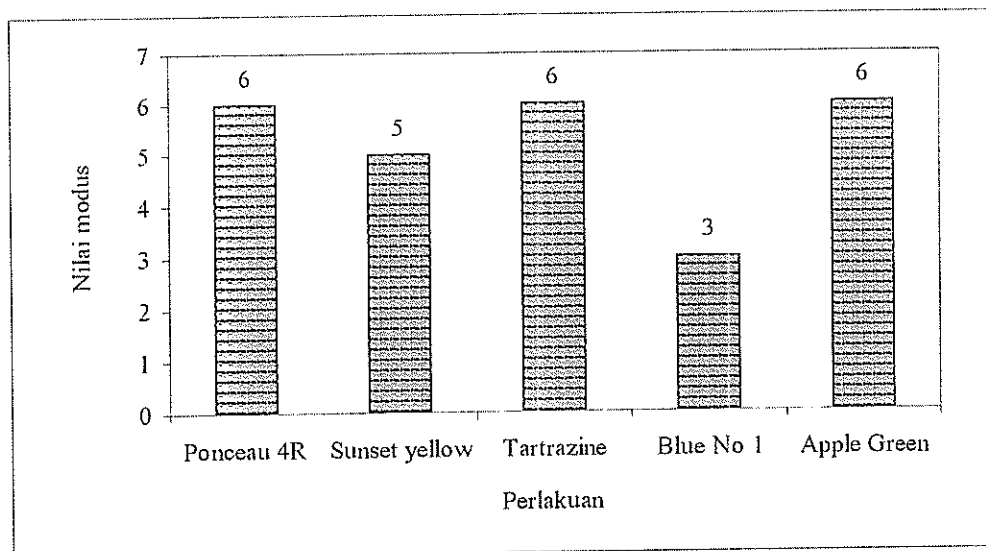
Gambar 15. Histogram uji organoleptik untuk warna bunga potong anggrek

Penilaian kesukaan terhadap penampakan bunga anggrek yang telah diwarnai dapat dilihat pada Lampiran 8. Berdasarkan hasil uji lanjut multiple comparison, penampakan bunga anggrek dengan warna kuning dan hijau memiliki tingkat pengelompokkan yang sama dan dari Gambar 16 berikut dapat dilihat bahwa warna kuning, merah, dan hijau memiliki tingkat kesukaan yang sama, ditandai dengan nilai modus yang sama yakni nilai 6 (suka). Nilai modus adalah nilai yang sering muncul pada saat penilaian yang dilakukan oleh responden.



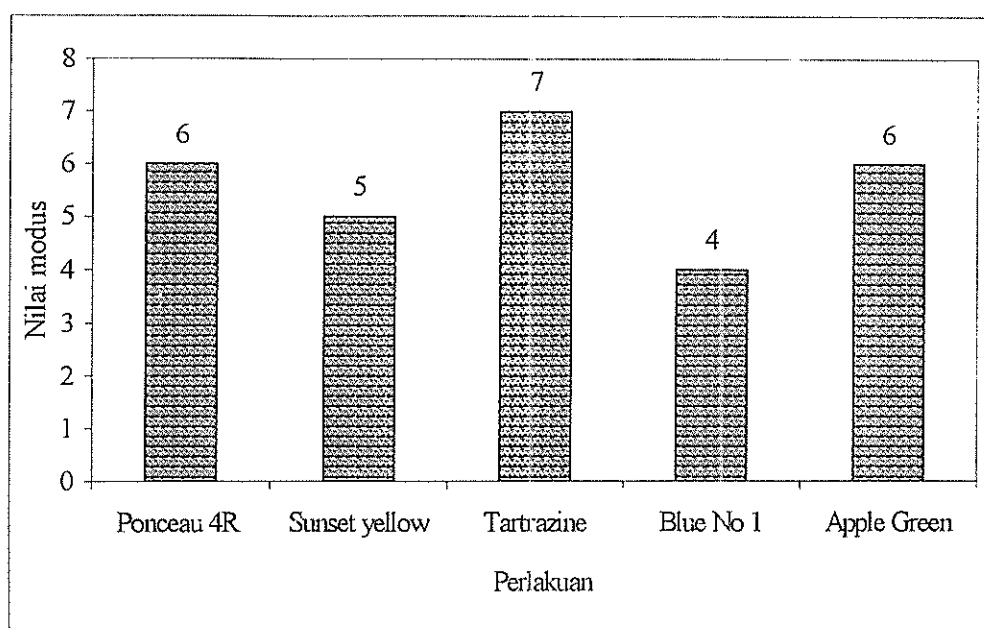
Gambar 16. Histogram uji organoleptik untuk penampakan bunga potong anggrek

Pada Lampiran 9 dapat dilihat bahwa bunga anggrek dengan warna hijau dan kuning memiliki tingkat pengelompokan yang sama. Gambar 17 berikut menunjukkan bahwa bunga anggrek dengan warna merah, kuning dan hijau memiliki tingkat kesukaan yang sama, ditandai dengan nilai modus yang sama yakni nilai 6 (suka).



Gambar 17. Histogram uji organoleptik untuk kesegaran bunga potong anggrek





Gambar 18. Histogram uji organoleptik untuk daya tarik bunga potong anggrek

Pada Lampiran 10 dapat dilihat uji friedman dan uji lanjut multiple comparison untuk daya tarik bunga potong anggrek yang telah diwarnai. Gambar 18 di atas dapat dilihat bahwa bunga anggrek dengan warna kuning memiliki tingkat kesukaan yang lebih tinggi dibandingkan bunga anggrek dengan warna lainnya yang ditandai dengan nilai modus paling tinggi yakni nilai 7 (sangat suka) dibandingkan warna lainnya. Hal ini disebabkan karena bunga anggrek dengan warna kuning, penyebaran warnanya sangat baik sehingga konsumen tidak dapat membedakan antara bunga anggrek yang asli dengan yang diwarnai dengan larutan zat pewarna.

## B. PENELITIAN UTAMA

Penelitian pendahuluan memberikan hasil bahwa bunga anggrek dengan warna kuning pada konsentrasi 6 g/l memiliki beberapa kelebihan dibandingkan warna dan konsentrasi yang lain. Kelebihan bunga anggrek warna kuning pada



konsentrasi 6 g/l diantaranya adalah memiliki waktu perendaman dalam larutan pewarna yang cukup singkat yakni 21,67 jam, mempunyai *vase life* paling lama yaitu 25 hari sehingga persentase bunga layu dan bunga gugur menjadi rendah yakni masing-masing 39,93% dan 30,77% serta persentase kuncup bunga mekar paling tinggi yaitu 84,12%.

Hasil terbaik dari penelitian pendahuluan ini akan digunakan pada penelitian utama ini yakni bunga anggrek dengan warna kuning pada konsentrasi 6 g/l. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas bunga potong dan warnanya dapat dinikmati oleh konsumen dalam waktu relatif lama, pada penelitian utama ini dilakukan pengawetan dengan menggunakan larutan *holding*. Larutan *holding* adalah larutan pengawet dengan kadar sukrosa rendah yang diberikan pada bunga potong selama keragaan untuk memperpanjang *vase life* atau umur simpan bunga potong anggrek tersebut. Adapun parameter yang diamati pada penelitian utama ini adalah *vase life* bunga potong, persentase bunga layu, bunga gugur, dan kuncup bunga mekar.

### 1. *Vase life* Bunga Potong

*Vase life* bunga potong adalah lamanya bunga potong tersebut (hari) dihitung sejak bunga mulai dipanen sampai bunga potong tersebut mengalami kelayuan sebesar 50%. Tabel 2 menunjukkan hasil kisaran *vase life* bunga potong yaitu 20.44 sampai 26.11 hari. Rata-rata *vase life* bunga potong ini sebesar 23.34 hari (23 hari) akan digunakan untuk penentuan parameter lainnya dalam perhitungan analisis keragaman yakni parameter persentase bunga layu, bunga gugur, dan kuncup bunga yang mekar.

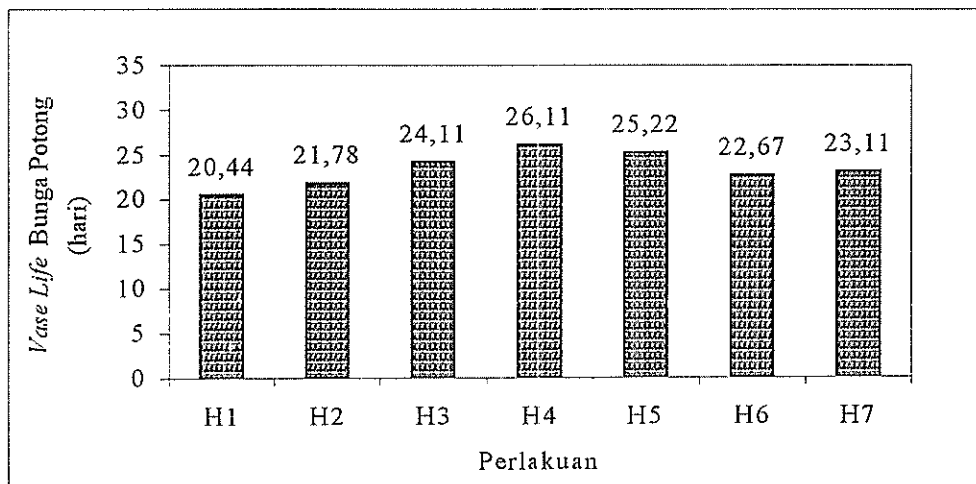
Tabel 2. *Vase life* Bunga Potong

| Perlakuan                                                                          | Rata-rata <i>vase life</i><br>(hari) |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Akuades (kontrol (H1))                                                             | 20,44                                |
| 4% sukrosa (H2)                                                                    | 21,78                                |
| 4% sukrosa + 5 ppm AgNO <sub>3</sub> (H3)                                          | 24,11                                |
| 4% sukrosa + 5 ppm AgNO <sub>3</sub> + 100 ppm asam sitrat (H4)                    | 26,11                                |
| 4% sukrosa + 5 ppm AgNO <sub>3</sub> + 100 ppm asam sitrat + 50 ppm physan-20 (H5) | 25,22                                |
| 4% sukrosa + 20 ppm AgNO <sub>3</sub> + 250 ppm physan-20 (H6)                     | 22,67                                |
| 4% sukrosa + 5 ppm AgNO <sub>3</sub> + 50 ppm physan-20 (H7)                       | 23,11                                |

Secara statistik, perlakuan jenis larutan *holding* tidak berpengaruh nyata terhadap *vase life* bunga potong anggrek. Hal ini dapat dilihat dengan jelas pada Lampiran 11. Akan tetapi dari Tabel 2 menunjukkan adanya kecenderungan perbedaan *vase life* antara bunga yang diberikan larutan pengawet dengan kontrol (akuades). Bunga yang diberi perlakuan H4 (4% sukrosa + 5 ppm AgNO<sub>3</sub> + 100 ppm asam sitrat) memberikan *vase life* paling panjang (lama) yakni 26 hari. Sedangkan kontrol yakni bunga yang diberi perlakuan akuades hanya memiliki *vase life* 20 hari.

Pada penelitian pendahuluan, *vase life* (umur simpan) bunga potong anggrek dengan warna kuning pada perlakuan yang sama yakni diberi akuades adalah 25 hari. Perbedaan umur simpan bunga ini mungkin disebabkan karena jumlah bunga yang mekar, setengah mekar, kuncup bunga dan jumlah semua kuntum bunga dalam satu tangkai bunga anggrek berbeda-beda walaupun ukuran bunga tersebut sama. Akan tetapi pada perlakuan H4 (4% sukrosa + 5 ppm AgNO<sub>3</sub> + 100 ppm asam sitrat) memberikan *vase life* lebih lama dibandingkan *vase life* kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh

larutan pengawet untuk memperpanjang *vase life* bunga potong tersebut. Perbedaan *vase life* (umur simpan) bunga potong tersebut untuk berbagai jenis larutan *holding* dapat dilihat pada histogram berikut yang terlampir pada Gambar 19.



Keterangan : H1 = akuades (kontrol)  
 H2 = 4% sukrosa  
 H3 = 4% sukrosa + 5 ppm  $\text{AgNO}_3$   
 H4 = 4% sukrosa + 5 ppm  $\text{AgNO}_3$  + 100 ppm asam sitrat  
 H5 = 4% sukrosa + 5 ppm  $\text{AgNO}_3$  + 100 ppm asam sitrat + 50 ppm physan-20  
 H6 = 4% sukrosa + 20 ppm  $\text{AgNO}_3$  + 250 ppm physan-20  
 H7 = 4% sukrosa + 5 ppm  $\text{AgNO}_3$  + 50 ppm physan-20

Gambar 19. Histogram *vase life* bunga potong

Penggunaan larutan *holding* sebagai larutan pengawet dapat meningkatkan *vase life* bunga potong. Hal ini disebabkan karena adanya zat-zat dalam larutan *holding* yang mempunyai kegunaan untuk memperpanjang *vase life* bunga potong tersebut. Adanya sukrosa dalam larutan *holding* dapat meningkatkan *vase life* bunga potong (Tirtosoekotjo *et al.*, 1995). Sukrosa berfungsi sebagai penyedia makanan (karbohidrat) yang merupakan sumber energi untuk proses metabolisme dan respirasi bunga potong (Halevy dan

Mayak, 1981). Tersedianya karbohidrat untuk proses metabolisme dan respirasi, akan dapat memperpanjang *vase life* bunga potong tersebut.

Selain sukrosa, dalam larutan pengawet terdapat  $\text{AgNO}_3$  yang dapat berfungsi sebagai bakterisida (Aarts, 1957 didalam Halevy dan Mayak, 1981).  $\text{AgNO}_3$  digunakan sebagai antibiotik untuk menghambat pertumbuhan jasad renik seperti bakteri dan fungi akan menyumbat saluran batang sehingga air tidak dapat diserap oleh tangkai bunga dan akan menyebabkan kelayuan. Jasad renik ini juga dapat menyebabkan timbulnya gas etilen yang ikut andil dalam pelayuan bunga dan dapat menyebabkan *vase life* bunga potong tersebut menjadi singkat (pendek).

Asam sitrat juga terdapat dalam larutan *holding* tersebut. Asam sitrat ini berfungsi untuk menurunkan pH air (menambah keasaman air). Menurut Astuti (1993) pada pH 3,5-4,5 bunga secara maksimum menyerap air. Larutan asam ini selain mempercepat penyerapan juga dapat menghambat timbulnya mikroba, sehingga kesegaran bunga potong dapat dipertahankan.

Larutan *holding* dengan perlakuan H4 (4% sukrosa + 5 ppm  $\text{AgNO}_3$  + 100 ppm asam sitrat) memberikan *vase life* bunga potong paling lama yakni 26 hari. Menurut Astuti (1993) ada 3 hal yang perlu dilakukan berkenaan dengan pengawetan yakni (1) menambahkan nutrisi (makanan) contohnya sukrosa, (2) menambah keasaman air, contohnya asam sitrat, dan (3) antibiotik atau bakterisida, misalnya  $\text{AgNO}_3$ . Diketahui bahwa larutan *holding* dengan perlakuan H4 telah memenuhi ketiga syarat tersebut yang menyebabkan larutan *holding* H4 memiliki *vase life* paling lama yakni 26 hari.

## 2. Kelayuan Bunga

Kelayuan bunga sangat erat hubungannya dengan *vase life* bunga potong, *vase life* bunga potong dihitung sejak dipanen hingga 50% mengalami kelayuan. Hasil persentase bunga layu untuk setiap perlakuan jenis larutan



*holding* yang dihitung pada hari ke-23, dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini. Kisaran hasil persentase bunga layu pada hari ke-23 adalah 44,60 - 62,69% dengan rata-rata 53,07%.

Pada Lampiran 12 dapat dilihat hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan jenis larutan *holding* berpengaruh nyata terhadap persentase bunga layu pada hari ke-23.

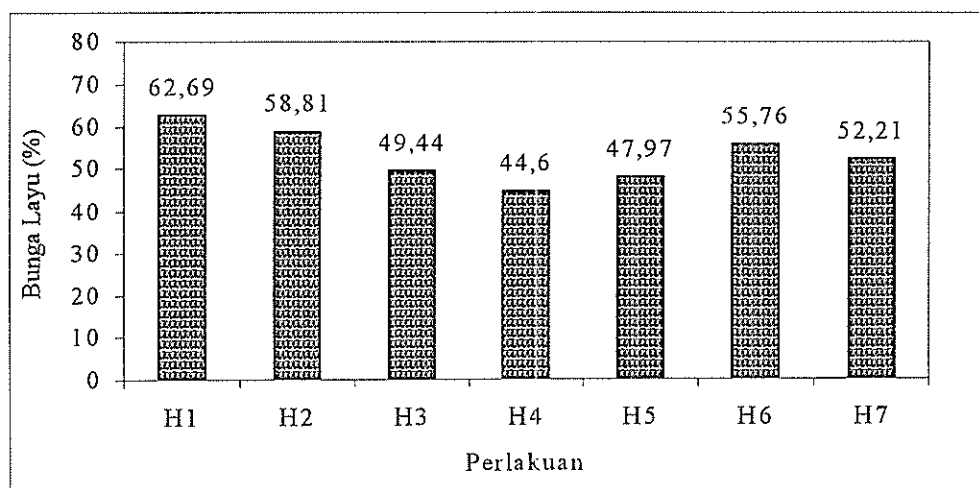
Tabel 3. Hasil Persentase Bunga Layu pada Hari ke-23

| Perlakuan                                                                          | Rata-rata Bunga Layu (%) |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Akuades (kontrol (H1))                                                             | 62,69                    |
| 4% sukrosa (H2)                                                                    | 58,81                    |
| 4% sukrosa + 5 ppm AgNO <sub>3</sub> (H3)                                          | 49,44                    |
| 4% sukrosa + 5 ppm AgNO <sub>3</sub> + 100 ppm asam sitrat (H4)                    | 44,60                    |
| 4% sukrosa + 5 ppm AgNO <sub>3</sub> + 100 ppm asam sitrat + 50 ppm physan-20 (H5) | 47,97                    |
| 4% sukrosa + 20 ppm AgNO <sub>3</sub> + 250 ppm physan-20 (H6)                     | 55,76                    |
| 4% sukrosa + 5 ppm AgNO <sub>3</sub> + 50 ppm physan-20 (H7)                       | 52,21                    |

Uji lanjut Duncan yang terlampir pada Lampiran 12 menunjukkan bahwa perlakuan H7 (4% sukrosa + 5 ppm AgNO<sub>3</sub> + 50 ppm physan-20) tidak berbeda nyata dengan perlakuan H3 (4% sukrosa + 5 ppm AgNO<sub>3</sub>) dan perlakuan H5 (4% sukrosa + 5 ppm AgNO<sub>3</sub> + 100 ppm asam sitrat + 50 ppm physan-20). Akan tetapi perlakuan H7 berbeda sangat nyata dengan perlakuan H1 (akuades), berbeda nyata dengan perlakuan H2 (4% sukrosa), perlakuan H6 (4% sukrosa + 20 ppm AgNO<sub>3</sub> + 250 ppm physan-20) dan perlakuan H4 (4% sukrosa + 5 ppm AgNO<sub>3</sub> + 100 ppm asam sitrat).



Histogram persentase bunga layu pada Gambar 20 menunjukkan bahwa jenis larutan *holding* H4 (4% sukrosa + 5 ppm  $\text{AgNO}_3$  + 100 ppm asam sitrat) memberikan persentase bunga layu paling rendah yakni 44,60%. Hal ini menunjukkan bahwa larutan *holding* tersebut dapat memperlambat kelayuan bunga. Larutan *holding* H4 dengan *vase life* paling panjang yakni 26 hari dan persentase bunga layu paling rendah yakni 44,60% merupakan larutan pengawet yang paling baik diantara jenis larutan *holding* lainnya.



Gambar 20. Histogram persentase bunga layu pada hari ke-23

Kelayuan pada bunga dapat terjadi karena pasokan air yang tidak lancar atau tertutupnya tangkai bunga akibat mengalami kontaminasi oleh mikroorganisme. Mengatasi hal ini maka ke dalam larutan *holding* tersebut diberikan  $\text{AgNO}_3$  yang berfungsi sebagai bakterisida atau antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang menyebabkan pasokan air tidak lancar yang selanjutnya dapat mengakibatkan bunga layu.

Layu merupakan terkulai dan mengerutnya jaringan akibat perubahan sifat elastisitas karena menurunnya tekanan turgor. Keadaan ini harus diimbangi dengan penyerapan larutan yang cukup untuk mempertahankan kesegaran bunga potong. Pada larutan *holding* tersebut ditambahkan asam sitrat yang berfungsi sebagai penambah keasaman air (menurunkan pH air).

Pada pH 3,5 sampai 4,5 bunga secara maksimum menyerap air. Selain mempercepat penyerapan, asam sitrat juga dapat menghambat tumbuhnya mikroba.

### 3. Bunga Gugur

Bunga gugur diukur dengan cara membagi jumlah bunga yang gugur dengan jumlah keseluruhan bunga dikalikan 100%. Analisis sidik ragam yang terlampir pada Lampiran 13 menunjukkan bahwa perlakuan jenis larutan *holding* sangat berpengaruh nyata terhadap persentase bunga gugur. Kisaran hasil persentase bunga gugur pada hari ke-23 adalah 32,78-49,85% dengan rata-rata 41,91%, dapat dilihat pada histogram yang terlampir pada Gambar 21 dan Tabel 4 berikut ini.

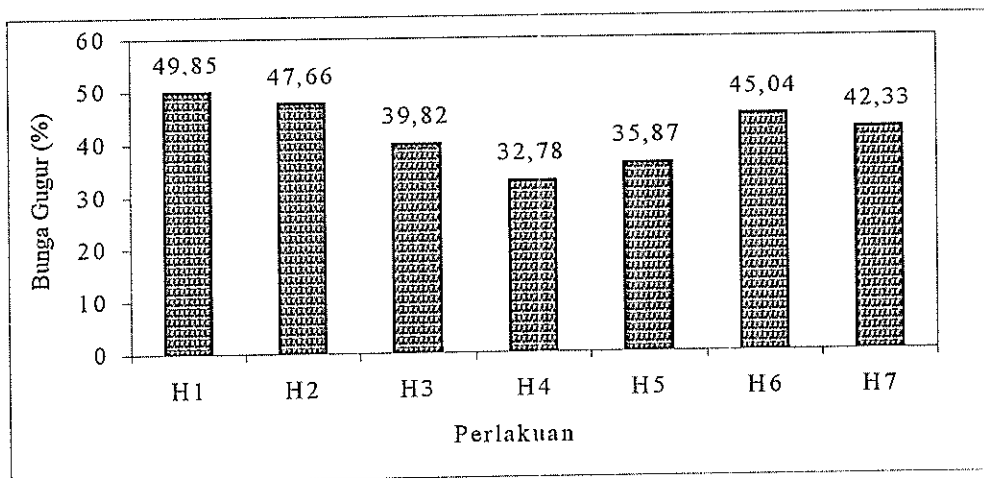
Tabel 4. Hasil Persentase Bunga Gugur pada Hari ke-23

| Perlakuan                                                                          | Rata-rata Bunga Layu (%) |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Akuades (kontrol (H1))                                                             | 49,85                    |
| 4% sukrosa (H2)                                                                    | 47,66                    |
| 4% sukrosa + 5 ppm AgNO <sub>3</sub> (H3)                                          | 39,82                    |
| 4% sukrosa + 5 ppm AgNO <sub>3</sub> + 100 ppm asam sitrat (H4)                    | 32,78                    |
| 4% sukrosa + 5 ppm AgNO <sub>3</sub> + 100 ppm asam sitrat + 50 ppm physan-20 (H5) | 35,87                    |
| 4% sukrosa + 20 ppm AgNO <sub>3</sub> + 250 ppm physan-20 (H6)                     | 45,04                    |
| 4% sukrosa + 5 ppm AgNO <sub>3</sub> + 50 ppm physan-20 (H7)                       | 42,33                    |

Pada Lampiran 13 dapat dilihat bahwa uji lanjut Duncan menunjukkan hasil bahwa perlakuan H1 (akuades) berbeda sangat nyata dengan perlakuan H4 (4% sukrosa + 5 ppm AgNO<sub>3</sub> + 100 ppm asam sitrat) dan perlakuan H5 (4%

sukrosa + 5 ppm  $\text{AgNO}_3$  + 100 ppm asam sitrat + 50 ppm physan-20). Akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan H<sub>2</sub> (4% sukrosa), perlakuan H<sub>6</sub> (4% sukrosa + 20 ppm  $\text{AgNO}_3$  + 250 ppm physan-20), perlakuan H<sub>7</sub> (4% sukrosa + 5 ppm  $\text{AgNO}_3$  + 50 ppm physan-20) dan perlakuan H<sub>3</sub> (4% sukrosa + 5 ppm  $\text{AgNO}_3$ ).

Perlakuan jenis larutan *holding* H<sub>4</sub> (4% sukrosa + 5 ppm  $\text{AgNO}_3$  + 100 ppm asam sitrat) dari Gambar 21 memberikan persentase bunga gugur paling rendah yakni 32,78% sementara perlakuan H<sub>1</sub> (akuades) memberikan persentase bunga gugur paling tinggi yaitu 49,85%. Perlakuan yang diberikan larutan *holding* mengandung sukrosa yang berfungsi sebagai penyedia makanan (karbohidrat) untuk kelangsungan proses respirasi dan metabolisme agar dapat mempertahankan kesegaran bunga. Menurut Ketsa (1986), selain itu sukrosa juga berfungsi untuk mengurangi kerusakan yang diakibatkan oleh etilen dan mengantisipasi efek yang diberikan oleh asam absisat. Menurut Winarno dan Aman (1979) asam absisat adalah merupakan hormon yang terdapat pada tanaman yang dapat merangsang terjadinya absisi atau gugur.



Gambar 21. Histogram persentase bunga gugur pada hari ke-23

Pada larutan *holding* H4 tersebut, selain sukrosa ada juga  $\text{AgNO}_3$  dan asam sitrat yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan mempercepat penyerapan air, yang dibutuhkan oleh bunga setelah dipanen untuk mempertahankan kesegaran bunga potong tersebut. Adanya sukrosa,  $\text{AgNO}_3$ , dan asam sitrat dalam larutan *holding* tersebut, akan dapat menunda kelayuan bunga dan selanjutnya akan menunda gugurnya bunga.

#### 4. Pemekaran Kuncup Bunga

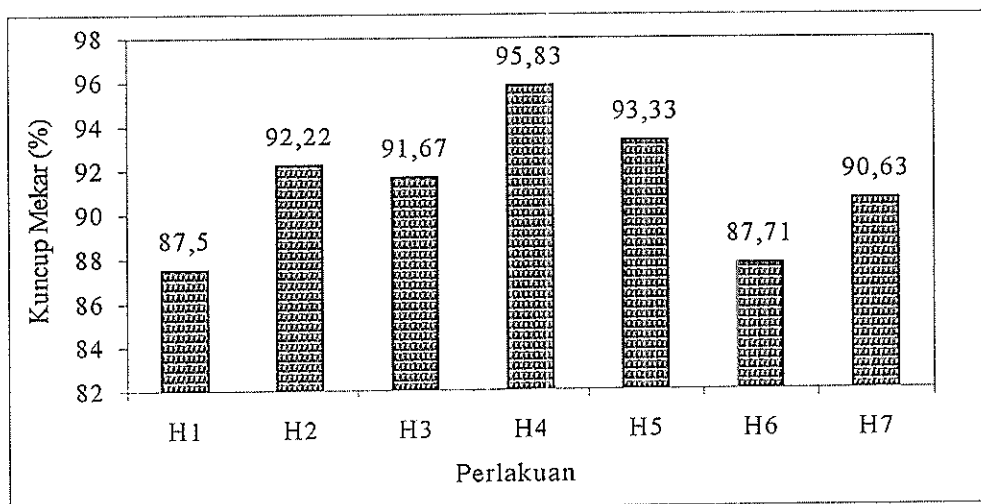
Analisis keragaman yang terlampir pada Lampiran 14 menunjukkan bahwa perlakuan jenis larutan *holding* tidak berpengaruh nyata terhadap persentase kuncup bunga mekar pada hari ke-23. Akan tetapi dari Tabel 5 dapat dilihat adanya perbedaan persentase kuncup bunga mekar antara jenis perlakuan larutan *holding* dengan perlakuan kontrol (akuades). Kisaran hasil persentase kuncup bunga mekar pada hari ke-23 adalah 87,50 - 95,83% dengan rata-rata 91,27%.

Secara fisiologis, kemekaran menunjukkan bahwa jaringan bunga masih aktif melakukan proses metabolisme dan aktifitas ini menurun setelah bunga mencapai kemekaran maksimum (Zagory dan Kader, 1988). Coorts (1973) di dalam Halevy dan Mayak (1979) juga menyatakan bahwa tingkat respirasi dari beberapa jenis bunga meningkat dan mencapai maksimum pada saat bunga mulai mekar. Keadaan ini kemudian menurun setelah bunga dewasa, karena itu untuk pemekaran kuncup bunga diperlukan persediaan karbohidrat yang cukup.

Pada Gambar 22 berikut ini dapat dilihat bahwa perlakuan yang menggunakan larutan pengawet memiliki nilai persentase kuncup mekar paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang menggunakan akuades (kontrol). Gambar 22 menunjukkan bahwa perlakuan larutan *holding* H4 (4% sukrosa + 5 ppm  $\text{AgNO}_3$  + 100 ppm asam sitrat) memberikan persentase kuncup bunga



mekar paling tinggi yakni 95,83% dibandingkan kontrol yakni perlakuan H1 (akuades) yang memiliki persentase kuncup bunga mekar paling rendah yaitu 87,50%. Hal ini dikarenakan oleh adanya sukrosa dalam larutan *holding* yang berfungsi sebagai penyedia karbohidrat yang diperlukan untuk pemekaran kuncup bunga tersebut.



Gambar 22. Histogram persentase kuncup bunga mekar pada hari ke-23

Selain sukrosa, dalam larutan *holding* terdapat juga  $\text{AgNO}_3$  dan asam sitrat yang berperan dalam mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang dapat menyumbat tangkai atau batang bunga, sehingga penyerapan larutan tidak terganggu.

Pada Tabel 5 menunjukkan persentase kuncup mekar pada hari ke-23. Gambar 22 menunjukkan bahwa perlakuan jenis larutan *holding* H6 (4% sukrosa + 20 ppm  $\text{AgNO}_3$  + 250 ppm physan-20) memiliki persentase kuncup mekar paling rendah dibandingkan jenis larutan *holding* lainnya. Akan tetapi persentase kuncup mekar H6 yakni 87,71% masih lebih tinggi dibandingkan perlakuan H1 yaitu 87,50% yang merupakan kontrol (akuades).

Rendahnya persentase kuncup mekar untuk perlakuan H6 (4% sukrosa + 20 ppm  $\text{AgNO}_3$  + 250 ppm physan-20), disebabkan karena tingginya kadar



$\text{AgNO}_3$  dalam larutan *holding* H6 ini dibandingkan larutan *holding* lainnya, yang kadar  $\text{AgNO}_3$  nya hanya sebesar 5 ppm. Menurut Ketsa dan Amutiratana (1986), bahwa konsentrasi  $\text{AgNO}_3$  yang tinggi dapat bersifat racun, berwarna kehitaman dan berbentuk endapan, sehingga mengurangi daya serap tangkai bunga terhadap larutan dan ketahanan simpan bunga anggrek. Selain itu, kadar physan-20 pada perlakuan H6 juga cukup tinggi yakni 250 ppm dibandingkan jenis larutan *holding* lainnya yaitu 50 ppm. Menurut Ketsa (1986), physan-20 menyebabkan kuningnya tangkai bunga terendam dalam larutan, sehingga penyerapan larutan dapat terganggu. Terganggunya atau berkurangnya penyerapan larutan, menyebabkan kebutuhan akan zat tersebut terutama sukrosa (karbohidrat) untuk pemekaran kuncup bunga akan terganggu sehingga mengakibatkan persentase kuncup bunga mekar menjadi rendah.

Tabel 5. Hasil Persentase Kuncup Mekar pada Hari ke-23

| Perlakuan                                                                        | Rata-rata Bunga Layu (%) |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Akuades (kontrol (H1))                                                           | 87,50                    |
| 4% sukrosa (H2)                                                                  | 92,22                    |
| 4% sukrosa + 5 ppm $\text{AgNO}_3$ (H3)                                          | 91,67                    |
| 4% sukrosa + 5 ppm $\text{AgNO}_3$ + 100 ppm asam sitrat (H4)                    | 95,83                    |
| 4% sukrosa + 5 ppm $\text{AgNO}_3$ + 100 ppm asam sitrat + 50 ppm physan-20 (H5) | 93,33                    |
| 4% sukrosa + 20 ppm $\text{AgNO}_3$ + 250 ppm physan-20 (H6)                     | 87,71                    |
| 4% sukrosa + 5 ppm $\text{AgNO}_3$ + 50 ppm physan-20 (H7)                       | 90,63                    |

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. KESIMPULAN

Bunga potong anggrek dengan warna biru (brilliant blue) pada konsentrasi 6 g/l memiliki waktu perendaman dalam larutan pewarna paling singkat yakni 16 jam dan memiliki jumlah larutan pewarna yang terserap paling sedikit yaitu 0,57 ml untuk setiap tangkainya. Bunga potong anggrek dengan warna kuning (tartrazine) pada konsentrasi yang sama yaitu 6 g/l memiliki *vase life* paling lama (panjang) yakni 25 hari dan mempunyai persentase bunga layu dan bunga gugur paling rendah yakni masing-masing 39,93% dan 30,77% serta persentase kuncup bunga mekar paling tinggi yaitu 84,15%. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa bunga anggrek yang diwarnai dengan warna kuning (tartrazine) dan hijau (apple green) memiliki tingkat pengelompokkan yang sama.

Larutan pengawet yang digunakan pada penelitian ini adalah larutan *holding*. Larutan *holding* H4 (4% sukrosa + 5 ppm  $\text{AgNO}_3$  + 100 ppm asam sitrat) memberikan *vase life* bunga potong paling lama yakni 26 hari dengan persentase bunga layu dan bunga gugur paling rendah yakni 44,60% dan 32,78% serta persentase kuncup bunga mekar paling tinggi yaitu 95,83%.

Bunga potong anggrek *dendrobium* white angel yang dimasukkan ke dalam wadah yang berisi air (akuades) memiliki *vase life* 14 hari. *Vase life* bunga potong anggrek *dendrobium* white angel setelah dimasukkan ke dalam wadah yang berisi larutan pewarna adalah 25 hari. Bunga potong anggrek yang diberi perlakuan pewarnaan dan pengawetan memberikan *vase life* 26 hari. Segi ekonomis, dengan menggunakan pewarna saja sudah memberikan *vase life* yang lama terhadap bunga potong anggrek *dendrobium* white angel dan dapat disimpulkan bahwa zat pewarna tersebut dapat bertindak sebagai pengawet.

## B. SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pewarnaan terhadap bunga potong lainnya dengan menggunakan metoda pewarnaan ini.
2. Perlu dikaji penggantian bakterisida  $\text{AgNO}_3$  dengan bakterisida lain, misalnya natrium benzoat.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penurunan konsentrasi larutan pewarna setelah penyerapan larutan oleh bunga potong anggrek.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang alasan zat pewarna makanan dapat mengawetkan bunga potong khususnya bunga potong anggrek *dendrobium white angel*. Dalam hal ini perlu dianalisis kandungan kimia zat pewarna yang dihubungkan dengan porositas tangkai bunga.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1987. Budidaya Tanaman Berbunga Indah. Yayasan Bunga Nusantara dan Ditjen Pertanian Tanaman Pangan, Jakarta.
- Anonim. 1991. Pasca Panen Mawar (*Rosa hybrida*). Direktorat Bina Produksi Hortikultura Sub Direktorat Pasca Panen. Ditjen Pertanian Tanaman Pangan, Jakarta.
- Arditti, J. 1979. Aspect of Physiology of Orchid. *Adv. Bot. Rev.* 7:421-655.
- Astuti. 1993. Kiat Memperpanjang Masa Segar Bunga Potong. Di dalam *Agro Informasi*. Balai Informasi Pertanian DKI, Jakarta. Vol. 2. No.2.
- Biro Pusat Statistik. 1997. Neraca Perdagangan Indonesia tahun 1997. Jakarta.
- Biro Pusat Statistik. 1998. Neraca Perdagangan Indonesia tahun 1998. Jakarta.
- Denisen, E. 1979. Principles of Horticulture. Mc Graw-Hill Inc., New York.
- Enie, A.B. 1987. Zat Warna dan Pemakaiannya dalam Industri Pangan. Di dalam *Bahan Tambahan Kimiawi (Food Additives)*. PAU-IPB, Bogor.
- Eriyatno, C. Panji dan I. Sailah. 1987. Teknologi Pasca Panen dan Pengolahan pada Industri Berbasis Bunga. Di dalam *Kumpulan Makalah Seminar Prospek dan Pengembangan Industri Bunga LPM IPB*, Bogor.
- Gunawan, L.W. 1993. Budidaya Anggrek. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Halevy, A.H. dan S. Mayak. 1979. Senescence and Postharvest Physiology of Cut Flower-Part 1. Dalam J. Janick (ed). *Horticultural Reviews* 1 : 204-236. The AVI Publishing Co. Inc., Westport, Connecticut.
- Halevy, A.H. dan S. Mayak. 1981. Senescence and Postharvest Physiology of Cut Flower-Part 2. Dalam J. Janick (ed). *Horticultural Reviews* 3 : 39-143. The AVI Publishing Co. Inc., Westport, Connecticut.
- Harjadi, S.S. 1985. Laporan Pengumpulan Data Pengembangan Teknologi Produksi Hortikultura. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, IPB, Bogor.
- Hawkes, A.D. 1961. Orchids, Their Botany and Culture. Harper and Row Bulb, New York.

- Hew, C.S. 1987. Respiration in Orchids. Dalam J. Arditti (ed). Orchids Biology Reviews and Perspectives IV. Cornell Univ. Press, New York.
- Inayah, N. 1997. Komposisi Terbaik Larutan *Pulsing* dan *Holding* terhadap Bunga Potong Anggrek *Dendrobium* Sonia Deep Pink. Laporan Penelitian. Fateta-IPB, Bogor.
- Kader, A., Robert F. Kasmire, F. Mitchel, S. Reid, F. Sommer and F. Thompson. 1992. Postharvest Technology of Horticultural Crops.
- Ketsa, S. 1986. Comparative Studies of *Holding* Solution for *Dendrobium* Pompadour Flowers. Proceeding of The 6<sup>th</sup> ASEAN Orchids Congress, Bangkok, Thailand.
- Ketsa, S. and D. Amutiratana. 1986. Effect of Sucrose, Silver Nitrate and 8-Hydroquinoline Sulfate on Postharvest Behavior of *Dendrobium* Pompadour Flowers. Proceeding of The 6<sup>th</sup> ASEAN Orchids Congress, Bangkok, Thailand.
- Marmion, D. M. 1991. Foods, Drugs, Cosmetics, and Medical Devices. Handbook of U.S. Colorants. Third Edition. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Muhajir, I. dan Murtiningsih. 1996. Pewarnaan Bunga Sedap Malam. Jurnal Hortikultura, Vol.1 No.6, hal 30-34.
- Murtiningsih dan Yulianingsih. 1991. Memperpanjang Kesegaran Bunga Potong Anggrek Vanda Genta Bandung. Jurnal Hortikultura, Vol.1. No.4, hal 23-26.
- Noonan, N. 1981. Color Additives in Food. Dalam T.E. Furia (Ed). Handbook of Food Additives. Second Edition. CRC Press, Cleveland, Ohio. Hal 587-615.
- Northen, R.T. 1986. Home Orchid Growing. Prentice Hall Press, New York.
- Pantastico, E.B. 1986. Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika. Terjemahan. UGM Press, Yogyakarta.
- Prince, T.A. dan H.K. Tayama. 1988. Refrigerated Storage and Fresh Cut Flower Longevity. The Ohio State University, Dept of Horticultural, USA.
- Rismunandar. 1991. Budidaya dan Aneka Jenis Bunga Potong. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Reid, M.S. 1985. Postharvest Handling System Ornamental. Postharvest Technology of Horticulture Crops. The Regent of The University California.



- Roger, M.N. 1973. An Historical and Critical Review of Postharvest Physiology Research on Cut Flower. *HortScience* 8 : 189-194.
- Sarwono, B. dan Han P. 1992. Mempertahankan Kesegaran Bunga Potong. *Majalah Trubus* 267 Th XXIII-1992.
- Sudjana. 1994. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Tarsito, Bandung.
- Sunarmani, Sabari, Sjaifullah dan Elizabeth Sitorus. 1998. Pengaruh Campuran Larutan yang Mengandung Sukrosa,  $\text{AgNO}_3$ , dan Physan-20 terhadap Kesegaran Bunga Potong Anggrek *Dendrobium* Sonia Boom. *Risalah Seminar Nasional Tanaman Hias*, Jakarta. Hal 128-133.
- Suyanti dan Murtiningsih. 1996. Penggunaan dari Beberapa Jenis Pewarna Makanan dan Tekstil Untuk Pewarnaan Bunga Potong Sedap Malam (*Polianthes tuberosa* L.). *Prosiding Seminar Nasional Tanaman Hias* (112-124), Jakarta.
- Suyanti, Murtiningsih, dan Imam Muhajir. 1997. Pengaruh Pewarnaan Usai Panen Terhadap Mutu Bunga Sedap Malam. *Jurnal Hortikultura* 7(2). Balai Penelitian Tanaman Hias Pasarminggu, Jakarta.
- Tirtosoekotjo, Roosmani, dan Trisnawati. 1995. Penanganan Pasca Panen Bunga Mawar. *Di dalam* Mawar Edited by Saefulloh *et al.* Balai Penelitian Tanaman Hias, Jakarta.
- Winarno, F.G. dan M.A. Wirakartakusumah. 1979. *Fisiologi Lepas Panen*. Satria Hudaya, Jakarta. 95 Hal.
- Winarno, F.G. dan T.S. Rahayu. 1994. *Bahan Tambahan untuk Makanan dan Kontaminan*. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta. Hal 71-76.
- Williams, B., P. Dumbelton, R. Bilton, W. Rittershausen, D. Stead, P. Philips, K. Andrew, and A. Greatwood. 1989. *Orchid for Everyone*. Gallery Books, New York.
- Woodson, W.R. 1987. Postharvest Handling of Bud-Cut Freesia Flowers. *Journal of Dept of Horticulture, Purdue University, West Lafayette*. 22(3) : 456-458.
- Zagory, D. dan A.A. Kader. 1988. Modified Atmosphere Packaging of Fresh Products. *Journal of Food Tecnology*. 42(9):70.
- Zagory, D. dan M.S. Reid. 1985. Role of Vase Solution Microorganisme in The Life of Cut Flower. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* III: 154-158.

# Lampiran

Hak Cipta Plintional Unsurung unslang

1. Diingat mengutip sebagai atau sebagai karya lain itu tanpa mengaitkan dan mengaitkan sumber
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan buku atau tulisan untuk masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University
2. Dilarang mengaitkan dan mengaitkan sebagai atau sebagai karya lain itu dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University

Lampiran 1. Analisa keragaman dan uji lanjut Duncan untuk waktu perendaman dalam larutan pewarna

Tabel 1. Analisa Keragaman

| Sumber Keragaman | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F hitung  | F tabel 0,05 | F tabel 0,01 |
|------------------|---------------|----------------|----------------|-----------|--------------|--------------|
| Treatment        | 14            | 3350,973       | 239,355        | 69,423    | 2,01         | 2,70         |
| A                | 2             | 2461,645       | 1230,822       | 356,989 * | 3,32         | 5,39         |
| B                | 4             | 673,875        | 168,469        | 48,863 *  | 2,69         | 4,02         |
| AB               | 8             | 215,453        | 26,932         | 7,811 *   | 2,27         | 3,17         |
| Error            | 30            | 103,434        | 3,448          |           |              |              |
| Total            | 44            | 3454,406       | 78,509         |           |              |              |

Keterangan : \* = berbeda nyata

A = faktor konsentrasi

B = faktor jenis warna

AB = interaksi antara konsentrasi dengan jenis warna

Tabel 2a. Uji Lanjut Duncan untuk konsentrasi pada level 0,05

| Konsentrasi | Rata-rata | Signifikasi |
|-------------|-----------|-------------|
| 2           | 39,40667  | A           |
| 4           | 27,45333  | B           |
| 6           | 21,64000  | C           |

Tabel 2b. Uji lanjut Duncan untuk jenis warna pada level 0,05

| Jenis Warna | Rata-rata | Signifikasi |
|-------------|-----------|-------------|
| Hijau       | 33,70000  | A           |
| Merah       | 31,90000  | B           |
| Oranye      | 31,33333  | B           |
| Kuning      | 27,78889  | C           |
| Biru        | 22,7778   | D           |

Tabel 2c. Uji lanjut Duncan pada level 0,05

| Interaksi AB | Rata-rata | Signifikasi |
|--------------|-----------|-------------|
| A1B2         | 46        | A           |
| A1B1         | 42,46666  | B           |
| A1B5         | 42,43333  | B           |
| A1B3         | 36,13333  | C           |
| A2B5         | 34,56667  | C           |
| A1B4         | 30        | D           |
| A2B1         | 29,46667  | D           |
| A2B3         | 25,56667  | E           |
| A2B2         | 25        | EF          |
| A3B5         | 24,1      | EF          |
| A3B1         | 23,76667  | EF          |
| A3B2         | 23        | EF          |
| A2B4         | 22,66667  | EF          |
| A3B3         | 21,66667  | F           |
| A3B4         | 15,66667  | G           |

Lampiran 2. Analisa keragaman dan uji lanjut Duncan untuk *vaselife* bunga potong anggrek

Tabel 1. Analisa Keragaman

| Sumber Keragaman | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F hitung  | F tabel 0,05 | F tabel 0,01 |
|------------------|---------------|----------------|----------------|-----------|--------------|--------------|
| Treatment        | 14            | 1358,426       | 97,030         | 57,986    | 2,01         | 2,70         |
| A                | 2             | 5,388          | 2,694          | 1,610     | 3,32         | 5,39         |
| B                | 4             | 1067,953       | 266,988        | 159,554 * | 2,69         | 4,02         |
| AB               | 8             | 285,085        | 35,636         | 21,296 *  | 2,27         | 3,17         |
| Error            | 30            | 50,200         | 1,673          |           |              |              |
| Total            | 44            | 1408,626       | 32,014         |           |              |              |

Keterangan : \* = berbeda nyata  
 A = faktor konsentrasi  
 B = faktor jenis warna  
 AB = interaksi antara konsentrasi dengan jenis warna

Tabel 2a. Uji Lanjut Duncan untuk konsentrasi pada level 0,05

| Konsentrasi | Rata-rata | Signifikasi |
|-------------|-----------|-------------|
| 6           | 17,02000  | A           |
| 2           | 16,82000  | A           |
| 4           | 16,20667  | A           |

Tabel 2b. Uji lanjut Duncan untuk jenis warna pada level 0,05

| Jenis Warna | Rata-rata | Signifikasi |
|-------------|-----------|-------------|
| Kuning      | 23,38889  | A           |
| Hijau       | 21,00000  | B           |
| Merah       | 16,07778  | C           |
| Oranye      | 11,91111  | D           |
| Biru        | 11,03333  | D           |

Tabel 2c. Uji lanjut Duncan pada level 0,05

| Interaksi AB | Rata-rata | Signifikasi |
|--------------|-----------|-------------|
| A3B3         | 25,23333  | A           |
| A2B3         | 23,46667  | AB          |
| A3B5         | 22,76667  | BC          |
| A1B3         | 21,46667  | BCD         |
| A2B5         | 21        | CD          |
| A3B1         | 20,1      | D           |
| A1B5         | 19,23333  | DE          |
| A1B2         | 17,1      | EF          |
| A2B1         | 15,46667  | FG          |
| A1B4         | 13,63333  | GH          |
| A1B1         | 12,66667  | HI          |
| A2B4         | 11,13333  | IJ          |
| A2B2         | 9,966667  | JK          |
| A3B2         | 8,666667  | K           |
| A3B4         | 8,333333  | K           |

Lampiran 3. Analisa keragaman dan uji lanjut Duncan untuk jumlah larutan pewarna yang terserap

Tabel 1. Analisa Keragaman

| Sumber Keragaman | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F hitung | F tabel 0,05 | F tabel 0,01 |
|------------------|---------------|----------------|----------------|----------|--------------|--------------|
| Treatment        | 14            | 18,426         | 1,325          | 22,667   | 2,01         | 2,70         |
| A                | 2             | 6,281          | 3,141          | 53,737 * | 3,32         | 5,39         |
| B                | 4             | 10,284         | 2,571          | 43,992 * | 2,69         | 4,02         |
| AB               | 8             | 1,981          | 0,248          | 4,237 *  | 2,27         | 3,17         |
| Error            | 30            | 1,753          | 0,058          |          |              |              |
| Total            | 44            | 20,300         | 0,461          |          |              |              |

Keterangan : \* = berbeda nyata

A = faktor konsentrasi

B = faktor jenis warna

AB = interaksi antara konsentrasi dengan jenis warna

Tabel 2a. Uji Lanjut Duncan untuk konsentrasi pada level 0,05

| Konsentrasi | Rata-rata | Signifikasi |
|-------------|-----------|-------------|
| 2           | 1,906667  | A           |
| 4           | 1,400000  | B           |
| 6           | 0,993333  | C           |

Tabel 2b. Uji lanjut Duncan untuk jenis warna pada level 0,05

| Jenis Warna | Rata-rata | Signifikasi |
|-------------|-----------|-------------|
| Hijau       | 2,222222  | A           |
| Merah       | 1,533333  | B           |
| Kuning      | 1,422222  | BC          |
| Oranye      | 1,244444  | C           |
| Biru        | 0,744444  | D           |

Tabel 2c. Uji lanjut Duncan pada level 0,05

| Interaksi AB | Rata-rata | Signifikasi |
|--------------|-----------|-------------|
| A1B5         | 2,833333  | A           |
| A2B5         | 2,5       | AB          |
| A1B1         | 2,266667  | B           |
| A1B2         | 1,766667  | C           |
| A1B3         | 1,666667  | CD          |
| A2B3         | 1,466667  | CDE         |
| A3B5         | 1,333333  | CDEF        |
| A2B1         | 1,3       | DEF         |
| A3B3         | 1,133333  | EF          |
| A2B2         | 1,066667  | EFG         |
| A3B1         | 1,033333  | EFG         |
| A1B4         | 1         | FGH         |
| A3B2         | 0,899999  | FGH         |
| A2B4         | 0,666667  | GH          |
| A3B4         | 0,566667  | H           |



## Lampiran 4. Analisa keragaman dan uji lanjut Duncan untuk persentase bunga layu

Tabel 1. Analisa Keragaman

| Sumber Keragaman | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F hitung  | F tabel 0,05 | F tabel 0,01 |
|------------------|---------------|----------------|----------------|-----------|--------------|--------------|
| Treatment        | 14            | 2666,953       | 190,497        | 46,843    | 2,01         | 2,70         |
| A                | 2             | 25,359         | 12,680         | 3,118     | 3,32         | 5,39         |
| B                | 4             | 2094,578       | 523,645        | 128,765 * | 2,69         | 4,02         |
| AB               | 8             | 547,016        | 68,377         | 16,814 *  | 2,27         | 3,17         |
| Error            | 30            | 122,000        | 4,067          |           |              |              |
| Total            | 44            | 2788,953       | 63,385         |           |              |              |

Keterangan : \* = berbeda nyata

A = faktor konsentrasi

B = faktor jenis warna

AB = interaksi antara konsentrasi dengan jenis warna

Tabel 2a. Uji Lanjut Duncan untuk konsentrasi pada level 0,05

| Konsentrasi | Rata-rata | Signifikasi |
|-------------|-----------|-------------|
| 4           | 55,66133  | A           |
| 2           | 54,15200  | B           |
| 6           | 53,99867  | B           |

Tabel 2b. Uji lanjut Duncan untuk jenis warna pada level 0,05

| Jenis Warna | Rata-rata | Signifikasi |
|-------------|-----------|-------------|
| Biru        | 62,19000  | A           |
| Oranye      | 61,13111  | A           |
| Merah       | 55,53889  | B           |
| Hijau       | 50,12000  | C           |
| Kuning      | 44,04000  | D           |

Tabel 2c. Uji lanjut Duncan pada level 0,05

| Interaksi AB | Rata-rata | Signifikasi |
|--------------|-----------|-------------|
| A3B4         | 66,67000  | A           |
| A3B2         | 65,66000  | A           |
| A2B2         | 63,65333  | AB          |
| A2B4         | 61,70667  | BC          |
| A1B1         | 58,49000  | CD          |
| A1B4         | 58,19333  | CD          |
| A2B1         | 56,84333  | DE          |
| A1B2         | 54,08000  | EF          |
| A1B5         | 52,79667  | F           |
| A3B1         | 51,28334  | F           |
| A2B5         | 51,11000  | F           |
| A1B3         | 47,20000  | G           |
| A3B5         | 46,45334  | G           |
| A2B3         | 44,99333  | G           |
| A3B3         | 39,92667  | H           |

## Lampiran 5. Analisa keragaman dan uji lanjut Duncan untuk persentase bunga gugur

Tabel 1. Analisa Keragaman

| Sumber Keragaman | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F hitung | F tabel 0,05 | F tabel 0,01 |
|------------------|---------------|----------------|----------------|----------|--------------|--------------|
| Treatment        | 14            | 915,047        | 65,360         | 22,640   | 2,01         | 2,70         |
| A                | 2             | 4,016          | 2,008          | 0,695    | 3,32         | 5,39         |
| B                | 4             | 496,297        | 124,074        | 42,977 * | 2,69         | 4,02         |
| AB               | 8             | 414,734        | 51,842         | 17,957 * | 2,27         | 3,17         |
| Error            | 30            | 86,609         | 2,887          |          |              |              |
| Total            | 44            | 1001,656       | 22,765         |          |              |              |

Keterangan : \* = berbeda nyata

A = faktor konsentrasi

B = faktor jenis warna

AB = interaksi antara konsentrasi dengan jenis warna

Tabel 2a. Uji Lanjut Duncan untuk konsentrasi pada level 0,05

| Konsentrasi | Rata-rata | Signifikasi |
|-------------|-----------|-------------|
| 2           | 39,95866  | A           |
| 4           | 39,40266  | A           |
| 6           | 39,26800  | A           |

Tabel 2b. Uji lanjut Duncan untuk jenis warna pada level 0,05

| Jenis Warna | Rata-rata | Signifikasi |
|-------------|-----------|-------------|
| Biru        | 43,42111  | A           |
| Oranye      | 41,84444  | AB          |
| Hijau       | 40,88778  | B           |
| Merah       | 37,31333  | C           |
| Kuning      | 34,24889  | D           |

Tabel 2c. Uji lanjut Duncan pada level 0,05

| Interaksi AB | Rata-rata | Signifikasi |
|--------------|-----------|-------------|
| A3B4         | 47,78     | A           |
| A3B2         | 46,26333  | AB          |
| A1B5         | 43,95667  | BC          |
| A2B4         | 42,76     | CD          |
| A1B1         | 41,51     | CD          |
| A2B2         | 41,51     | CD          |
| A2B5         | 41,30333  | CD          |
| A1B4         | 39,72333  | DE          |
| A1B2         | 37,76     | EF          |
| A3B5         | 37,40333  | EF          |
| A1B3         | 36,84333  | EFG         |
| A2B1         | 36,30667  | FG          |
| A2B3         | 35,13334  | FG          |
| A3B1         | 34,12333  | G           |
| A3B3         | 30,77     | H           |

## Lampiran 6. Analisa keragaman untuk persentase kuncup bunga mekar

Tabel 1. Analisa Keragaman

| Sumber Keragaman | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F hitung | F tabel 0,05 | F tabel 0,01 |
|------------------|---------------|----------------|----------------|----------|--------------|--------------|
| Treatment        | 14            | 1224,094       | 87,435         | 1,001    | 2,01         | 2,70         |
| A                | 2             | 4,141          | 2,070          | 0,024 *  | 3,32         | 5,39         |
| B                | 4             | 461,859        | 115,465        | 1,321 *  | 2,69         | 4,02         |
| AB               | 8             | 758,094        | 94,762         | 1,085 *  | 2,27         | 3,17         |
| Error            | 30            | 2621,313       | 87,377         |          |              |              |
| Total            | 44            | 3845,406       | 87,396         |          |              |              |

Keterangan : \* = tidak berbeda nyata

A = faktor konsentrasi

B = faktor jenis warna

AB = interaksi antara konsentrasi dengan jenis warna

Lampiran 7. Uji Friedman hasil penilaian kesukaan terhadap warna bunga anggrek

| Panelis | Sampel                 |                  |                         |                  |                         |                  |                       |                  |                        |                  |
|---------|------------------------|------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------------|------------------|
|         | P <sub>1</sub> (merah) |                  | S <sub>2</sub> (oranye) |                  | T <sub>3</sub> (kuning) |                  | B <sub>4</sub> (biru) |                  | H <sub>5</sub> (hijau) |                  |
|         | Penilai<br>an          | Nilai<br>ranking | Penilai<br>an           | Nilai<br>ranking | Penilai<br>an           | Nilai<br>ranking | Penilai<br>an         | Nilai<br>ranking | Penilai<br>an          | Nilai<br>ranking |
| 1       | 5                      | 2.5              | 6                       | 4                | 7                       | 5                | 3                     | 1                | 5                      | 2.5              |
| 2       | 6                      | 4.5              | 2                       | 2.5              | 2                       | 2.5              | 6                     | 4.5              | 1                      | 1                |
| 3       | 3                      | 1                | 6                       | 4.5              | 6                       | 4.5              | 5                     | 2.5              | 5                      | 2.5              |
| 4       | 3                      | 1                | 4                       | 2                | 5                       | 3.5              | 6                     | 5                | 5                      | 3.5              |
| 5       | 4                      | 2                | 6                       | 4.5              | 4                       | 2                | 6                     | 4.5              | 4                      | 2                |
| 6       | 6                      | 4.5              | 6                       | 4.5              | 5                       | 2.5              | 3                     | 1                | 5                      | 2.5              |
| 7       | 6                      | 3                | 5                       | 1                | 6                       | 3                | 7                     | 5                | 6                      | 3                |
| 8       | 6                      | 3.5              | 5                       | 1.5              | 6                       | 3.5              | 5                     | 1.5              | 7                      | 5                |
| 9       | 6                      | 2                | 6                       | 2                | 6                       | 2                | 7                     | 4.5              | 7                      | 4.5              |
| 10      | 6                      | 3                | 6                       | 3                | 4                       | 1                | 6                     | 3                | 7                      | 5                |
| 11      | 6                      | 2.5              | 6                       | 2.5              | 7                       | 4.5              | 5                     | 1                | 7                      | 4.5              |
| 12      | 3                      | 1                | 6                       | 4                | 6                       | 4                | 4                     | 2                | 6                      | 4                |
| 13      | 5                      | 2.5              | 5                       | 2.5              | 4                       | 1                | 6                     | 4                | 7                      | 5                |
| 14      | 5                      | 4                | 2                       | 1.5              | 6                       | 5                | 2                     | 1.5              | 3                      | 3                |
| 15      | 2                      | 1                | 5                       | 3.5              | 6                       | 5                | 5                     | 3.5              | 4                      | 2                |
| 16      | 6                      | 2.5              | 5                       | 1                | 6                       | 2.5              | 7                     | 4.5              | 7                      | 4.5              |
| 17      | 7                      | 4.5              | 7                       | 4.5              | 4                       | 1                | 6                     | 2.5              | 6                      | 2.5              |
| 18      | 7                      | 4.5              | 2                       | 1                | 4                       | 2                | 6                     | 3                | 7                      | 4.5              |
| 19      | 6                      | 3.5              | 6                       | 3.5              | 5                       | 2                | 3                     | 1                | 7                      | 5                |
| 20      | 3                      | 3                | 2                       | 2                | 6                       | 4.5              | 1                     | 1                | 6                      | 4.5              |
| 21      | 6                      | 4                | 5                       | 2                | 6                       | 4                | 4                     | 1                | 6                      | 4                |
| 22      | 5                      | 2.5              | 4                       | 1                | 5                       | 2.5              | 7                     | 5                | 6                      | 4                |
| 23      | 6                      | 4                | 5                       | 3                | 7                       | 5                | 4                     | 1.5              | 4                      | 1.5              |
| 24      | 5                      | 2                | 6                       | 4.5              | 6                       | 4.5              | 5                     | 2                | 5                      | 2                |
| 25      | 5                      | 2                | 6                       | 4                | 6                       | 4                | 4                     | 1                | 6                      | 4                |
| 26      | 6                      | 2.5              | 6                       | 2.5              | 7                       | 4.5              | 3                     | 1                | 7                      | 4.5              |
| 27      | 3                      | 2                | 2                       | 1                | 6                       | 4.5              | 5                     | 3                | 6                      | 4.5              |
| 28      | 6                      | 3.5              | 6                       | 3.5              | 6                       | 3.5              | 3                     | 1                | 6                      | 3.5              |
| 29      | 2                      | 1                | 3                       | 2                | 6                       | 5                | 5                     | 3.5              | 5                      | 3.5              |
| 30      | 4                      | 2                | 5                       | 3                | 6                       | 4                | 2                     | 1                | 7                      | 5                |
| 31      | 6                      | 3.5              | 5                       | 2                | 4                       | 1                | 6                     | 3.5              | 7                      | 5                |
| 32      | 5                      | 3                | 4                       | 1.5              | 6                       | 4.5              | 4                     | 1.5              | 6                      | 4.5              |
| 33      | 4                      | 1                | 5                       | 2                | 6                       | 4                | 6                     | 4                | 6                      | 4                |
| 34      | 6                      | 4                | 6                       | 4                | 4                       | 1.5              | 4                     | 1.5              | 6                      | 4                |
| 35      | 6                      | 3                | 4                       | 1                | 7                       | 5                | 6                     | 3                | 6                      | 3                |
| 36      | 7                      | 5                | 5                       | 1.5              | 6                       | 3.5              | 6                     | 3.5              | 5                      | 1.5              |
| 37      | 3                      | 1.5              | 6                       | 4.5              | 6                       | 4.5              | 3                     | 1.5              | 5                      | 3                |

|           |      |     |      |       |      |     |      |       |      |     |
|-----------|------|-----|------|-------|------|-----|------|-------|------|-----|
| 38        | 6    | 5   | 4    | 2.5   | 4    | 2.5 | 2    | 1     | 5    | 4   |
| 39        | 7    | 5   | 5    | 3     | 4    | 2   | 2    | 1     | 6    | 4   |
| 40        | 5    | 3.5 | 2    | 1     | 7    | 5   | 3    | 2     | 5    | 3.5 |
| 41        | 4    | 1.5 | 5    | 3     | 6    | 4   | 4    | 1.5   | 7    | 5   |
| 42        | 5    | 2   | 6    | 3.5   | 7    | 5   | 4    | 1     | 6    | 3.5 |
| 43        | 7    | 4   | 5    | 1     | 7    | 4   | 6    | 2     | 7    | 4   |
| 44        | 7    | 5   | 6    | 2.5   | 6    | 2.5 | 6    | 2.5   | 6    | 2.5 |
| 45        | 6    | 4   | 2    | 2.5   | 7    | 5   | 1    | 1     | 2    | 2.5 |
| 46        | 7    | 5   | 3    | 3     | 6    | 4   | 2    | 1.5   | 2    | 1.5 |
| 47        | 6    | 4   | 3    | 1.5   | 7    | 5   | 3    | 1.5   | 5    | 3   |
| 48        | 7    | 4   | 7    | 4     | 5    | 1   | 6    | 2     | 7    | 4   |
| 49        | 6    | 4   | 6    | 4     | 5    | 2   | 6    | 4     | 4    | 1   |
| 50        | 2    | 1.5 | 2    | 1.5   | 4    | 3.5 | 4    | 3.5   | 6    | 5   |
| 51        | 6    | 3   | 6    | 3     | 7    | 5   | 2    | 1     | 6    | 3   |
| 52        | 4    | 2   | 4    | 2     | 4    | 2   | 6    | 5     | 5    | 4   |
| 53        | 5    | 4.5 | 4    | 2.5   | 4    | 2.5 | 3    | 1     | 5    | 4.5 |
| 54        | 6    | 4   | 4    | 2     | 5    | 3   | 2    | 1     | 7    | 5   |
| 55        | 6    | 2   | 6    | 2     | 6    | 2   | 7    | 4.5   | 7    | 4.5 |
| 56        | 7    | 5   | 5    | 2     | 6    | 4   | 5    | 2     | 5    | 2   |
| 57        | 5    | 1   | 6    | 3     | 6    | 3   | 6    | 3     | 7    | 5   |
| 58        | 4    | 1.5 | 5    | 3     | 4    | 1.5 | 6    | 4.5   | 6    | 4.5 |
| 59        | 6    | 4   | 6    | 4     | 4    | 1   | 6    | 4     | 5    | 2   |
| 60        | 6    | 3   | 7    | 4.5   | 7    | 4.5 | 4    | 1.5   | 4    | 1.5 |
| 61        | 6    | 3   | 4    | 2     | 7    | 4.5 | 3    | 1     | 7    | 4.5 |
| 62        | 5    | 2   | 6    | 3.5   | 3    | 1   | 7    | 5     | 6    | 3.5 |
| 63        | 6    | 4   | 5    | 2.5   | 5    | 2.5 | 2    | 1     | 7    | 5   |
| 64        | 7    | 4.5 | 6    | 2.5   | 5    | 1   | 6    | 2.5   | 7    | 4.5 |
| 65        | 4    | 1   | 6    | 2.5   | 6    | 2.5 | 7    | 4.5   | 7    | 4.5 |
| 66        | 6    | 4   | 4    | 2     | 7    | 5   | 2    | 1     | 5    | 3   |
| 67        | 7    | 5   | 5    | 2.5   | 6    | 4   | 4    | 1     | 5    | 2.5 |
| 68        | 6    | 3.5 | 6    | 3.5   | 6    | 3.5 | 4    | 1     | 6    | 3.5 |
| 69        | 5    | 3   | 2    | 1.5   | 6    | 4.5 | 2    | 1.5   | 6    | 4.5 |
| 70        | 2    | 1   | 5    | 3.5   | 7    | 5   | 4    | 2     | 5    | 3.5 |
| Σ Total   | 370  | 212 | 339  | 185.5 | 391  | 234 | 313  | 167.5 | 397  | 251 |
| Rata-rata | 5.33 |     | 4.84 |       | 5.59 |     | 4.47 |       | 5.67 |     |

$$Xr^2 \text{ hitung} = \frac{12}{Nk(k+1)} \sum_{j=1}^k (R_j)^2 - 3N(k+1)$$





Keterangan :  $N = \Sigma$  panelis  
 $k = \Sigma$  sampel  
 $R_j = \Sigma$  total nilai ranking ke-j

$Xr^2$  tabel = 9,488       $Xr^2$  hitung = 26,67      berbeda nyata

Uji lanjut : Multiple Comparison Test

$$|R_i - R_j| \quad Vs \quad Z_{\alpha/2p} \sqrt{\frac{Nk(k+1)}{6}}$$

Keterangan :  $N = \Sigma$  panelis  
 $k = \Sigma$  sampel  
 $R_j = \Sigma$  total nilai ranking ke-j  
 $R_i = \Sigma$  total nilai ranking ke-i

Untuk  $\alpha = 0.05$        $Z = 0.0025$       maka       $Z_{\alpha/2p} \sqrt{\frac{Nk(k+1)}{6}} = 52,570$

| Perlakuan | Rata-rata | Signifikasi |
|-----------|-----------|-------------|
| B4        | 167,5     | A           |
| S2        | 185,5     | AB          |
| P1        | 212       | AB          |
| T3        | 234       | B           |
| H5        | 251       | B           |

Lampiran 8. Uji Friedman hasil penilaian kesukaan terhadap penampakan bunga anggrek

| Panelis | Sampel                 |               |                         |               |                         |               |                       |               |                        |               |
|---------|------------------------|---------------|-------------------------|---------------|-------------------------|---------------|-----------------------|---------------|------------------------|---------------|
|         | P <sub>1</sub> (merah) |               | S <sub>2</sub> (oranye) |               | T <sub>3</sub> (kuning) |               | B <sub>4</sub> (biru) |               | H <sub>5</sub> (hijau) |               |
|         | Penilaian              | Nilai ranking | Penilaian               | Nilai ranking | Penilaian               | Nilai ranking | Penilaian             | Nilai ranking | Penilaian              | Nilai ranking |
| 1       | 5                      | 3             | 4                       | 1.5           | 6                       | 4.5           | 4                     | 1.5           | 6                      | 4.5           |
| 2       | 6                      | 5             | 2                       | 2.5           | 2                       | 2.5           | 1                     | 1             | 4                      | 4             |
| 3       | 3                      | 1             | 5                       | 4             | 5                       | 4             | 5                     | 4             | 4                      | 2             |
| 4       | 5                      | 3             | 5                       | 3             | 7                       | 5             | 4                     | 1             | 5                      | 3             |
| 5       | 4                      | 1             | 5                       | 3             | 7                       | 5             | 5                     | 3             | 5                      | 3             |
| 6       | 5                      | 2             | 6                       | 4.5           | 5                       | 2             | 6                     | 4.5           | 5                      | 2             |
| 7       | 6                      | 3             | 6                       | 3             | 6                       | 3             | 6                     | 3             | 6                      | 3             |
| 8       | 6                      | 3.5           | 5                       | 1.5           | 6                       | 3.5           | 5                     | 1.5           | 7                      | 5             |
| 9       | 3                      | 2             | 6                       | 3             | 2                       | 1             | 7                     | 4.5           | 7                      | 4.5           |
| 10      | 6                      | 3.5           | 6                       | 3.5           | 6                       | 3.5           | 5                     | 1             | 6                      | 3.5           |
| 11      | 6                      | 2.5           | 6                       | 2.5           | 7                       | 4.5           | 5                     | 1             | 7                      | 4.5           |
| 12      | 4                      | 1.5           | 5                       | 3             | 6                       | 4.5           | 4                     | 1.5           | 6                      | 4.5           |
| 13      | 6                      | 4.5           | 5                       | 2.5           | 4                       | 1             | 5                     | 2.5           | 6                      | 4.5           |
| 14      | 5                      | 4             | 3                       | 2.5           | 6                       | 5             | 2                     | 1             | 3                      | 2.5           |
| 15      | 5                      | 2             | 6                       | 4             | 2                       | 1             | 6                     | 4             | 6                      | 4             |
| 16      | 5                      | 3             | 4                       | 1.5           | 7                       | 4.5           | 4                     | 1.5           | 7                      | 4.5           |
| 17      | 6                      | 4             | 6                       | 4             | 4                       | 2             | 3                     | 1             | 6                      | 4             |
| 18      | 7                      | 4             | 5                       | 1.5           | 5                       | 1.5           | 7                     | 4             | 7                      | 4             |
| 19      | 6                      | 4.5           | 5                       | 3             | 4                       | 2             | 3                     | 1             | 6                      | 4.5           |
| 20      | 2                      | 3             | 1                       | 1.5           | 6                       | 4.5           | 1                     | 1.5           | 6                      | 4.5           |
| 21      | 6                      | 4.5           | 5                       | 2             | 5                       | 2             | 5                     | 2             | 6                      | 4.5           |
| 22      | 6                      | 2.5           | 6                       | 2.5           | 6                       | 2.5           | 7                     | 5             | 6                      | 2.5           |
| 23      | 5                      | 3             | 5                       | 3             | 5                       | 3             | 5                     | 3             | 5                      | 3             |
| 24      | 5                      | 3             | 5                       | 3             | 5                       | 3             | 3                     | 1             | 6                      | 5             |
| 25      | 5                      | 3             | 5                       | 3             | 6                       | 5             | 4                     | 1             | 5                      | 3             |
| 26      | 6                      | 4             | 5                       | 2             | 6                       | 4             | 3                     | 1             | 6                      | 4             |
| 27      | 5                      | 3             | 4                       | 2             | 6                       | 4.5           | 3                     | 1             | 6                      | 4.5           |
| 28      | 5                      | 3             | 6                       | 4.5           | 6                       | 4.5           | 3                     | 1             | 4                      | 2             |
| 29      | 3                      | 1.5           | 3                       | 1.5           | 6                       | 5             | 4                     | 3.5           | 4                      | 3.5           |
| 30      | 3                      | 3             | 2                       | 2             | 7                       | 5             | 1                     | 1             | 4                      | 4             |
| 31      | 6                      | 3.5           | 6                       | 3.5           | 6                       | 3.5           | 4                     | 1             | 6                      | 3.5           |
| 32      | 5                      | 3.5           | 4                       | 1.5           | 6                       | 5             | 4                     | 1.5           | 5                      | 3.5           |
| 33      | 6                      | 3             | 3                       | 1             | 7                       | 5             | 6                     | 3             | 6                      | 3             |
| 34      | 5                      | 1.5           | 6                       | 3.5           | 6                       | 3.5           | 5                     | 1.5           | 7                      | 5             |
| 35      | 6                      | 3             | 6                       | 3             | 7                       | 5             | 5                     | 1             | 6                      | 3             |

|           |      |       |      |       |      |     |      |     |      |     |
|-----------|------|-------|------|-------|------|-----|------|-----|------|-----|
| 36        | 6    | 4     | 6    | 4     | 6    | 4   | 5    | 2   | 4    | 1   |
| 37        | 3    | 1.5   | 5    | 3.5   | 6    | 5   | 3    | 1.5 | 5    | 3.5 |
| 38        | 6    | 5     | 4    | 2.5   | 5    | 4   | 1    | 1   | 4    | 2.5 |
| 39        | 6    | 3.5   | 6    | 3.5   | 6    | 3.5 | 3    | 1   | 6    | 3.5 |
| 40        | 5    | 3     | 4    | 2     | 6    | 4.5 | 2    | 1   | 6    | 4.5 |
| 41        | 5    | 2.5   | 5    | 2.5   | 6    | 4.5 | 4    | 1   | 6    | 4.5 |
| 42        | 3    | 1     | 5    | 3     | 6    | 4.5 | 4    | 2   | 6    | 4.5 |
| 43        | 7    | 3.5   | 7    | 3.5   | 7    | 3.5 | 6    | 1   | 7    | 3.5 |
| 44        | 6    | 3.5   | 6    | 3.5   | 7    | 5   | 4    | 1   | 5    | 2   |
| 45        | 5    | 4     | 3    | 2     | 6    | 5   | 1    | 1   | 4    | 3   |
| 46        | 6    | 4.5   | 5    | 3     | 6    | 4.5 | 3    | 1.5 | 3    | 1.5 |
| 47        | 3    | 2     | 3    | 2     | 7    | 5   | 3    | 2   | 5    | 4   |
| 48        | 7    | 4     | 7    | 4     | 5    | 1   | 6    | 2   | 7    | 4   |
| 49        | 5    | 4.5   | 5    | 4.5   | 4    | 2.5 | 4    | 2.5 | 3    | 1   |
| 50        | 4    | 3.5   | 2    | 1.5   | 4    | 3.5 | 2    | 1.5 | 6    | 5   |
| 51        | 4    | 3.5   | 4    | 3.5   | 4    | 3.5 | 3    | 1   | 4    | 3.5 |
| 52        | 4    | 3     | 4    | 3     | 4    | 3   | 4    | 3   | 4    | 3   |
| 53        | 5    | 4.5   | 4    | 2     | 5    | 4.5 | 4    | 2   | 4    | 2   |
| 54        | 5    | 2     | 5    | 2     | 6    | 4   | 5    | 2   | 7    | 5   |
| 55        | 6    | 3.5   | 5    | 1.5   | 5    | 1.5 | 6    | 3.5 | 7    | 5   |
| 56        | 6    | 3.5   | 5    | 2     | 7    | 5   | 4    | 1   | 6    | 3.5 |
| 57        | 6    | 2.5   | 6    | 2.5   | 7    | 4.5 | 5    | 1   | 7    | 4.5 |
| 58        | 4    | 1.5   | 6    | 4     | 4    | 1.5 | 6    | 4   | 6    | 4   |
| 59        | 5    | 1.5   | 5    | 1.5   | 6    | 4   | 6    | 4   | 6    | 4   |
| 60        | 6    | 3     | 7    | 4.5   | 7    | 4.5 | 3    | 1.5 | 3    | 1.5 |
| 61        | 5    | 3     | 4    | 2     | 6    | 4.5 | 2    | 1   | 6    | 4.5 |
| 62        | 6    | 4     | 5    | 2.5   | 7    | 5   | 2    | 1   | 5    | 2.5 |
| 63        | 6    | 4.5   | 3    | 1.5   | 5    | 3   | 3    | 1.5 | 6    | 4.5 |
| 64        | 6    | 4     | 3    | 1     | 6    | 4   | 5    | 2   | 6    | 4   |
| 65        | 4    | 1     | 6    | 3.5   | 6    | 3.5 | 5    | 2   | 7    | 5   |
| 66        | 7    | 5     | 4    | 2     | 6    | 4   | 2    | 1   | 5    | 3   |
| 67        | 6    | 3.5   | 5    | 2     | 7    | 5   | 4    | 1   | 6    | 3.5 |
| 68        | 6    | 3.5   | 6    | 3.5   | 4    | 1.5 | 4    | 1.5 | 7    | 5   |
| 69        | 2    | 2     | 2    | 2     | 6    | 4.5 | 2    | 2   | 6    | 4.5 |
| 70        | 3    | 1.5   | 4    | 3.5   | 6    | 5   | 3    | 1.5 | 4    | 3.5 |
| Σ Total   | 357  | 215.5 | 333  | 188.5 | 394  | 261 | 279  | 131 | 386  | 254 |
| Rata-rata | 5.10 |       | 4.76 |       | 5.63 |     | 3.99 |     | 5.51 |     |

$$Xr^2 \text{ hitung} = \frac{12}{Nk(k+1)} \sum_{j=1}^k (R_j)^2 - 3N(k+1)$$

Keterangan :  $N = \Sigma$  panelis  
 $k = \Sigma$  sampel  
 $R_j = \Sigma$  total nilai ranking ke-j

$Xr^2$  tabel = 9,488       $Xr^2$  hitung = 64,40      berbeda nyata

Uji lanjut : Multiple Comparison Test

$$|R_i - R_j| \quad Vs \quad Z_{\alpha/2p} \sqrt{\frac{Nk(k+1)}{6}}$$

Keterangan :  $N = \Sigma$  panelis  
 $k = \Sigma$  sampel  
 $R_j = \Sigma$  total nilai ranking ke-j  
 $R_i = \Sigma$  total nilai ranking ke-i

Untuk  $\alpha = 0.05$        $Z = 0.0025$       maka       $Z_{\alpha/2p} \sqrt{\frac{Nk(k+1)}{6}} = 52,570$

| Perlakuan | Rata-rata | Signifikasi |
|-----------|-----------|-------------|
| B4        | 131       | A           |
| S2        | 188,5     | B           |
| P1        | 215,5     | BC          |
| H5        | 254       | C           |
| T3        | 261       | C           |

Lampiran 9. Uji Friedman hasil penilaian kesukaan terhadap kesegaran bunga anggrek

| Panelis | Sampel                 |               |                         |               |                         |               |                       |               |                        |               |
|---------|------------------------|---------------|-------------------------|---------------|-------------------------|---------------|-----------------------|---------------|------------------------|---------------|
|         | P <sub>1</sub> (merah) |               | S <sub>2</sub> (oranye) |               | T <sub>3</sub> (kuning) |               | B <sub>4</sub> (biru) |               | H <sub>5</sub> (hijau) |               |
|         | Penilaian              | Nilai ranking | Penilaian               | Nilai ranking | Penilaian               | Nilai ranking | Penilaian             | Nilai ranking | Penilaian              | Nilai ranking |
| 1       | 4                      | 3.5           | 3                       | 1.5           | 6                       | 5             | 3                     | 1.5           | 4                      | 3.5           |
| 2       | 5                      | 3.5           | 1                       | 1             | 5                       | 3.5           | 2                     | 2             | 6                      | 5             |
| 3       | 6                      | 4.5           | 4                       | 2             | 6                       | 4.5           | 3                     | 1             | 5                      | 3             |
| 4       | 4                      | 2             | 5                       | 3.5           | 6                       | 5             | 3                     | 1             | 5                      | 3.5           |
| 5       | 4                      | 1             | 6                       | 2.5           | 7                       | 4.5           | 7                     | 4.5           | 6                      | 2.5           |
| 6       | 3                      | 2             | 5                       | 4             | 6                       | 5             | 3                     | 2             | 3                      | 2             |
| 7       | 6                      | 3             | 6                       | 3             | 6                       | 3             | 6                     | 3             | 6                      | 3             |
| 8       | 5                      | 2             | 6                       | 4             | 6                       | 4             | 4                     | 1             | 6                      | 4             |
| 9       | 3                      | 1             | 6                       | 2.5           | 6                       | 2.5           | 7                     | 4.5           | 7                      | 4.5           |
| 10      | 5                      | 2             | 5                       | 2             | 7                       | 5             | 5                     | 2             | 6                      | 4             |
| 11      | 4                      | 1.5           | 4                       | 1.5           | 6                       | 4             | 5                     | 3             | 7                      | 5             |
| 12      | 4                      | 1.5           | 5                       | 3             | 6                       | 4.5           | 4                     | 1.5           | 6                      | 4.5           |
| 13      | 6                      | 4.5           | 5                       | 2.5           | 4                       | 1             | 5                     | 2.5           | 6                      | 4.5           |
| 14      | 3                      | 3             | 2                       | 1             | 5                       | 5             | 3                     | 3             | 3                      | 3             |
| 15      | 4                      | 3             | 4                       | 3             | 4                       | 3             | 4                     | 3             | 4                      | 3             |
| 16      | 5                      | 3             | 4                       | 1.5           | 6                       | 4.5           | 4                     | 1.5           | 6                      | 4.5           |
| 17      | 4                      | 2.5           | 4                       | 2.5           | 7                       | 5             | 3                     | 1             | 6                      | 4             |
| 18      | 7                      | 4             | 2                       | 1             | 7                       | 4             | 4                     | 2             | 7                      | 4             |
| 19      | 4                      | 3             | 4                       | 3             | 4                       | 3             | 2                     | 1             | 5                      | 5             |
| 20      | 2                      | 2.5           | 2                       | 2.5           | 6                       | 4.5           | 1                     | 1             | 6                      | 4.5           |
| 21      | 5                      | 3             | 4                       | 1.5           | 6                       | 4             | 4                     | 1.5           | 7                      | 5             |
| 22      | 4                      | 1             | 5                       | 2             | 7                       | 4.5           | 6                     | 3             | 7                      | 4.5           |
| 23      | 6                      | 5             | 4                       | 3.5           | 3                       | 1.5           | 3                     | 1.5           | 4                      | 3.5           |
| 24      | 4                      | 1.5           | 5                       | 3             | 6                       | 4.5           | 4                     | 1.5           | 6                      | 4.5           |
| 25      | 5                      | 2.5           | 5                       | 2.5           | 6                       | 4.5           | 4                     | 1             | 6                      | 4.5           |
| 26      | 6                      | 4             | 5                       | 2             | 6                       | 4             | 3                     | 1             | 6                      | 4             |
| 27      | 3                      | 2.5           | 3                       | 2.5           | 6                       | 5             | 3                     | 2.5           | 3                      | 2.5           |
| 28      | 4                      | 2.5           | 5                       | 4             | 6                       | 5             | 3                     | 1             | 4                      | 2.5           |
| 29      | 3                      | 1.5           | 3                       | 1.5           | 6                       | 5             | 4                     | 3.5           | 4                      | 3.5           |
| 30      | 4                      | 3             | 3                       | 2             | 7                       | 5             | 2                     | 1             | 5                      | 4             |
| 31      | 6                      | 4             | 5                       | 2             | 6                       | 4             | 4                     | 1             | 6                      | 4             |
| 32      | 3                      | 2             | 3                       | 2             | 6                       | 5             | 3                     | 2             | 4                      | 4             |
| 33      | 3                      | 1             | 4                       | 2.5           | 6                       | 4.5           | 4                     | 2.5           | 6                      | 4.5           |
| 34      | 5                      | 2             | 5                       | 2             | 7                       | 5             | 5                     | 2             | 6                      | 4             |
| 35      | 6                      | 3             | 6                       | 3             | 7                       | 5             | 5                     | 1             | 6                      | 3             |



|           |      |     |      |       |      |     |      |     |      |       |
|-----------|------|-----|------|-------|------|-----|------|-----|------|-------|
| 36        | 6    | 4.5 | 5    | 2     | 6    | 4.5 | 5    | 2   | 5    | 2     |
| 37        | 3    | 1   | 4    | 3.5   | 4    | 3.5 | 4    | 3.5 | 4    | 3.5   |
| 38        | 3    | 2   | 3    | 2     | 6    | 5   | 3    | 2   | 4    | 4     |
| 39        | 6    | 4   | 5    | 1.5   | 6    | 4   | 5    | 1.5 | 6    | 4     |
| 40        | 6    | 4   | 5    | 2.5   | 7    | 5   | 2    | 1   | 5    | 2.5   |
| 41        | 5    | 2.5 | 5    | 2.5   | 6    | 4.5 | 3    | 1   | 6    | 4.5   |
| 42        | 4    | 2.5 | 4    | 2.5   | 6    | 5   | 3    | 1   | 5    | 4     |
| 43        | 7    | 3.5 | 7    | 3.5   | 7    | 3.5 | 5    | 1   | 7    | 3.5   |
| 44        | 5    | 4   | 2    | 1.5   | 7    | 5   | 2    | 1.5 | 3    | 3     |
| 45        | 2    | 1.5 | 3    | 3     | 6    | 5   | 2    | 1.5 | 4    | 4     |
| 46        | 6    | 3.5 | 5    | 2     | 7    | 5   | 4    | 1   | 6    | 3.5   |
| 47        | 3    | 2   | 4    | 3.5   | 7    | 5   | 2    | 1   | 4    | 3.5   |
| 48        | 6    | 3.5 | 6    | 3.5   | 4    | 1   | 6    | 3.5 | 6    | 3.5   |
| 49        | 5    | 4.5 | 4    | 2.5   | 3    | 1   | 5    | 4.5 | 4    | 2.5   |
| 50        | 4    | 3   | 2    | 1.5   | 6    | 4.5 | 2    | 1.5 | 6    | 4.5   |
| 51        | 4    | 3.5 | 3    | 2     | 7    | 5   | 2    | 1   | 4    | 3.5   |
| 52        | 5    | 4   | 4    | 1.5   | 4    | 1.5 | 5    | 4   | 5    | 4     |
| 53        | 6    | 4.5 | 5    | 3     | 4    | 2   | 3    | 1   | 6    | 4.5   |
| 54        | 6    | 4.5 | 5    | 2.5   | 3    | 1   | 5    | 2.5 | 6    | 4.5   |
| 55        | 5    | 1   | 6    | 3     | 7    | 5   | 6    | 3   | 6    | 3     |
| 56        | 6    | 3   | 6    | 3     | 7    | 5   | 3    | 1   | 6    | 3     |
| 57        | 6    | 4   | 5    | 2.5   | 7    | 5   | 3    | 1   | 5    | 2.5   |
| 58        | 4    | 2   | 4    | 2     | 6    | 4.5 | 4    | 2   | 6    | 4.5   |
| 59        | 6    | 3.5 | 6    | 3.5   | 6    | 3.5 | 5    | 1   | 6    | 3.5   |
| 60        | 6    | 3   | 7    | 4.5   | 7    | 4.5 | 3    | 1.5 | 3    | 1.5   |
| 61        | 2    | 3.5 | 2    | 3.5   | 2    | 3.5 | 2    | 3.5 | 1    | 1     |
| 62        | 6    | 3.5 | 5    | 2     | 7    | 5   | 2    | 1   | 6    | 3.5   |
| 63        | 7    | 4.5 | 2    | 1     | 6    | 3   | 3    | 2   | 7    | 4.5   |
| 64        | 5    | 2.5 | 4    | 1     | 7    | 5   | 5    | 2.5 | 6    | 4     |
| 65        | 6    | 3.5 | 4    | 2     | 6    | 3.5 | 3    | 1   | 7    | 5     |
| 66        | 5    | 3   | 4    | 2     | 7    | 5   | 3    | 1   | 6    | 4     |
| 67        | 4    | 1.5 | 5    | 3     | 7    | 5   | 4    | 1.5 | 6    | 4     |
| 68        | 4    | 3   | 4    | 3     | 4    | 3   | 4    | 3   | 4    | 3     |
| 69        | 3    | 2.5 | 3    | 2.5   | 5    | 4.5 | 2    | 1   | 5    | 4.5   |
| 70        | 4    | 3   | 4    | 3     | 7    | 5   | 2    | 1   | 4    | 3     |
| Σ Total   | 326  | 201 | 300  | 171.5 | 411  | 288 | 257  | 131 | 370  | 258.5 |
| Rata-rata | 4.66 |     | 4.29 |       | 5.87 |     | 3.67 |     | 5.29 |       |

$$Xr^2 \text{ hitung} = \frac{12}{Nk(k+1)} \sum_{j=1}^k (R_j)^2 - 3N(k+1)$$

Keterangan :  $N = \Sigma$  panelis  
 $k = \Sigma$  sampel  
 $R_j = \Sigma$  total nilai ranking ke-j

$Xr^2$  tabel = 9,488       $Xr^2$  hitung = 92,80      berbeda nyata

Uji lanjut : Multiple Comparison Test

$$|R_i - R_j| \quad Vs \quad Z_{\alpha/2p} \sqrt{\frac{Nk(k+1)}{6}}$$

Keterangan :  $N = \Sigma$  panelis  
 $k = \Sigma$  sampel  
 $R_j = \Sigma$  total nilai ranking ke-j  
 $R_i = \Sigma$  total nilai ranking ke-i

Untuk  $\alpha = 0.05$        $Z = 0.0025$       maka       $Z_{\alpha/2p} \sqrt{\frac{Nk(k+1)}{6}} = 52,570$

| Perlakuan | Rata-rata | Signifikasi |
|-----------|-----------|-------------|
| B4        | 131       | A           |
| S2        | 171,5     | AB          |
| P1        | 201       | B           |
| H5        | 258,5     | C           |
| T3        | 288       | C           |

Lampiran 10. Uji Friedman hasil penilaian kegemaran konsumen terhadap bunga anggrek

| Panelis | Sampel                 |               |                         |               |                         |               |                       |               |                        |               |
|---------|------------------------|---------------|-------------------------|---------------|-------------------------|---------------|-----------------------|---------------|------------------------|---------------|
|         | P <sub>1</sub> (merah) |               | S <sub>2</sub> (oranye) |               | T <sub>3</sub> (kuning) |               | B <sub>4</sub> (biru) |               | H <sub>5</sub> (hijau) |               |
|         | Penilaian              | Nilai ranking | Penilaian               | Nilai ranking | Penilaian               | Nilai ranking | Penilaian             | Nilai ranking | Penilaian              | Nilai ranking |
| 1       | 5                      | 2,5           | 6                       | 4             | 7                       | 5             | 3                     | 1             | 5                      | 2,5           |
| 2       | 6                      | 4,5           | 4                       | 2,5           | 4                       | 2,5           | 6                     | 4,5           | 3                      | 1             |
| 3       | 3                      | 1             | 6                       | 4,5           | 6                       | 4,5           | 5                     | 2,5           | 5                      | 2,5           |
| 4       | 3                      | 1             | 4                       | 2             | 5                       | 3,5           | 6                     | 5             | 5                      | 3,5           |
| 5       | 5                      | 2             | 6                       | 4,5           | 5                       | 2             | 6                     | 4,5           | 5                      | 2             |
| 6       | 5                      | 3,5           | 5                       | 3,5           | 5                       | 3,5           | 3                     | 1             | 5                      | 3,5           |
| 7       | 6                      | 3             | 5                       | 1             | 6                       | 3             | 7                     | 5             | 6                      | 3             |
| 8       | 6                      | 3,5           | 5                       | 1,5           | 6                       | 3,5           | 5                     | 1,5           | 7                      | 5             |
| 9       | 6                      | 1,5           | 6                       | 1,5           | 7                       | 4             | 7                     | 4             | 7                      | 4             |
| 10      | 5                      | 2             | 5                       | 2             | 7                       | 5             | 5                     | 2             | 6                      | 4             |
| 11      | 6                      | 3             | 5                       | 2             | 7                       | 4,5           | 4                     | 1             | 7                      | 4,5           |
| 12      | 5                      | 1,5           | 6                       | 3             | 7                       | 4,5           | 5                     | 1,5           | 7                      | 4,5           |
| 13      | 7                      | 5             | 4                       | 1,5           | 5                       | 3             | 4                     | 1,5           | 6                      | 4             |
| 14      | 4                      | 2,5           | 3                       | 1             | 7                       | 5             | 4                     | 2,5           | 5                      | 4             |
| 15      | 4                      | 2             | 4                       | 2             | 6                       | 5             | 4                     | 2             | 5                      | 4             |
| 16      | 5                      | 3             | 4                       | 1,5           | 7                       | 4,5           | 4                     | 1,5           | 7                      | 4,5           |
| 17      | 5                      | 3             | 4                       | 1,5           | 7                       | 5             | 4                     | 1,5           | 6                      | 4             |
| 18      | 7                      | 4,5           | 3                       | 1             | 5                       | 2             | 6                     | 3             | 7                      | 4,5           |
| 19      | 6                      | 3,5           | 6                       | 3,5           | 5                       | 2             | 4                     | 1             | 7                      | 5             |
| 20      | 4                      | 3             | 3                       | 2             | 6                       | 4,5           | 2                     | 1             | 6                      | 4,5           |
| 21      | 6                      | 4             | 5                       | 2             | 6                       | 4             | 4                     | 1             | 6                      | 4             |
| 22      | 5                      | 2,5           | 4                       | 1             | 5                       | 2,5           | 7                     | 5             | 6                      | 4             |
| 23      | 6                      | 4             | 5                       | 3             | 7                       | 5             | 4                     | 1,5           | 4                      | 1,5           |
| 24      | 5                      | 2             | 6                       | 4,5           | 6                       | 4,5           | 5                     | 2             | 5                      | 2             |
| 25      | 5                      | 2             | 6                       | 3,5           | 7                       | 5             | 4                     | 1             | 6                      | 3,5           |
| 26      | 6                      | 2,5           | 6                       | 2,5           | 7                       | 4,5           | 3                     | 1             | 7                      | 4,5           |
| 27      | 4                      | 2             | 3                       | 1             | 6                       | 5             | 5                     | 3,5           | 5                      | 3,5           |
| 28      | 6                      | 3,5           | 6                       | 3,5           | 6                       | 3,5           | 3                     | 1             | 6                      | 3,5           |
| 29      | 3                      | 1,5           | 3                       | 1,5           | 6                       | 5             | 5                     | 3,5           | 5                      | 3,5           |
| 30      | 4                      | 2             | 5                       | 3             | 6                       | 4             | 3                     | 1             | 7                      | 5             |
| 31      | 6                      | 3             | 6                       | 3             | 5                       | 1             | 6                     | 3             | 7                      | 5             |
| 32      | 5                      | 3             | 4                       | 1,5           | 6                       | 4,5           | 4                     | 1,5           | 6                      | 4,5           |
| 33      | 4                      | 1             | 5                       | 2             | 6                       | 4             | 6                     | 4             | 6                      | 4             |
| 34      | 5                      | 2             | 5                       | 2             | 7                       | 5             | 5                     | 2             | 6                      | 4             |
| 35      | 6                      | 3             | 4                       | 1             | 7                       | 5             | 6                     | 3             | 6                      | 3             |
| 36      | 7                      | 5             | 5                       | 1,5           | 6                       | 3,5           | 6                     | 3,5           | 5                      | 1,5           |

|           |      |     |      |       |      |       |      |     |      |     |
|-----------|------|-----|------|-------|------|-------|------|-----|------|-----|
| 37        | 4    | 1,5 | 7    | 4,5   | 7    | 4,5   | 4    | 1,5 | 6    | 3   |
| 38        | 6    | 4,5 | 5    | 2,5   | 6    | 4,5   | 3    | 1   | 5    | 2,5 |
| 39        | 7    | 5   | 5    | 2,5   | 5    | 2,5   | 3    | 1   | 6    | 4   |
| 40        | 6    | 3,5 | 3    | 1     | 7    | 5     | 4    | 2   | 6    | 3,5 |
| 41        | 4    | 1,5 | 5    | 3     | 6    | 4     | 4    | 1,5 | 7    | 5   |
| 42        | 5    | 2   | 6    | 3,5   | 7    | 5     | 4    | 1   | 6    | 3,5 |
| 43        | 7    | 4   | 6    | 2     | 7    | 4     | 5    | 1   | 7    | 4   |
| 44        | 6    | 2,5 | 6    | 2,5   | 7    | 5     | 6    | 2,5 | 6    | 2,5 |
| 45        | 6    | 4   | 3    | 1,5   | 7    | 5     | 3    | 1,5 | 4    | 3   |
| 46        | 7    | 5   | 4    | 3     | 6    | 4     | 3    | 1,5 | 3    | 1,5 |
| 47        | 6    | 4   | 4    | 1,5   | 7    | 5     | 4    | 1,5 | 5    | 3   |
| 48        | 7    | 4   | 7    | 4     | 5    | 1     | 6    | 2   | 7    | 4   |
| 49        | 6    | 3   | 6    | 3     | 6    | 3     | 6    | 3   | 6    | 3   |
| 50        | 3    | 1,5 | 3    | 1,5   | 6    | 4     | 5    | 3   | 7    | 5   |
| 51        | 6    | 3   | 6    | 3     | 7    | 5     | 3    | 1   | 6    | 3   |
| 52        | 7    | 4,5 | 5    | 1,5   | 6    | 3     | 5    | 1,5 | 7    | 4,5 |
| 53        | 5    | 3,5 | 4    | 1,5   | 6    | 5     | 4    | 1,5 | 5    | 3,5 |
| 54        | 6    | 4   | 4    | 2     | 5    | 3     | 3    | 1   | 7    | 5   |
| 55        | 5    | 1   | 6    | 3     | 7    | 5     | 6    | 3   | 6    | 3   |
| 56        | 6    | 3   | 6    | 3     | 7    | 5     | 4    | 1   | 6    | 3   |
| 57        | 6    | 4   | 5    | 2,5   | 7    | 5     | 3    | 1   | 5    | 2,5 |
| 58        | 5    | 2   | 5    | 2     | 6    | 4,5   | 5    | 2   | 6    | 4,5 |
| 59        | 6    | 3,5 | 6    | 3,5   | 6    | 3,5   | 5    | 1   | 6    | 3,5 |
| 60        | 6    | 3   | 7    | 4,5   | 7    | 4,5   | 4    | 1,5 | 4    | 1,5 |
| 61        | 6    | 3,5 | 6    | 3,5   | 6    | 3,5   | 6    | 3,5 | 5    | 1   |
| 62        | 6    | 3,5 | 5    | 2     | 7    | 5     | 3    | 1   | 6    | 3,5 |
| 63        | 7    | 4,5 | 4    | 1,5   | 6    | 3     | 4    | 1,5 | 7    | 4,5 |
| 64        | 5    | 2,5 | 4    | 1     | 7    | 5     | 5    | 2,5 | 6    | 4   |
| 65        | 6    | 3,5 | 5    | 2     | 6    | 3,5   | 4    | 1   | 7    | 5   |
| 66        | 6    | 3,5 | 5    | 2     | 7    | 5     | 4    | 1   | 6    | 3,5 |
| 67        | 4    | 1,5 | 5    | 3     | 7    | 5     | 4    | 1,5 | 6    | 4   |
| 68        | 6    | 3,5 | 6    | 3,5   | 6    | 3,5   | 4    | 1   | 6    | 3,5 |
| 69        | 5    | 3   | 3    | 1,5   | 6    | 4,5   | 3    | 1,5 | 6    | 4,5 |
| 70        | 3    | 1   | 5    | 3,5   | 7    | 5     | 4    | 2   | 5    | 3,5 |
| Σ Total   | 378  | 206 | 344  | 168,5 | 437  | 285,5 | 313  | 140 | 409  | 250 |
| Rata-rata | 5,40 |     | 4,91 |       | 6,24 |       | 4,47 |     | 5,84 |     |

$$X_{r^2} \text{ hitung} = \frac{12}{Nk(k+1)} \sum_{j=1}^k (R_j)^2 - 3N(k+1)$$

Keterangan :  $N = \Sigma$  panelis  
 $k = \Sigma$  sampel  
 $R_j = \Sigma$  total nilai ranking ke-j

$X_r^2$  tabel = 9,488       $X_r^2$  hitung = 79,65      berbeda nyata

Uji lanjut : Multiple Comparison Test

$$|R_i - R_j| \quad Vs \quad Z_{\alpha/2p} \sqrt{\frac{Nk(k+1)}{6}}$$

Keterangan :  $N = \Sigma$  panelis  
 $k = \Sigma$  sampel  
 $R_j = \Sigma$  total nilai ranking ke-j  
 $R_i = \Sigma$  total nilai ranking ke-i

Untuk  $\alpha = 0.05$        $Z = 0.0025$       maka       $Z_{\alpha/2p} \sqrt{\frac{Nk(k+1)}{6}} = 52,570$

| Perlakuan | Rata-rata | Signifikasi |
|-----------|-----------|-------------|
| B4        | 140       | A           |
| S2        | 168,5     | AB          |
| P1        | 206       | B           |
| H5        | 250       | BC          |
| T3        | 285,5     | C           |



Lampiran 11. Analisis Keragaman *Vaselife* Bunga Potong Anggrek *Dendrobium* White Angel pada Penelitian Utama

| Sumber Keragaman   | Derajat Bebas (DB) | Jumlah Kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | F Hitung | F Tabel |      |
|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------|---------|------|
|                    |                    |                     |                     |          | 0.05    | 0.01 |
| Rata –rata         | 1                  | 34346,68            | 34346,68            | 2,20 *   | 2,27    | 3,15 |
| Perlakuan          | 6                  | 208,31              | 34,72               |          |         |      |
| Kekeliruan (error) | 56                 | 884,01              | 15,79               |          |         |      |
| Jumlah             | 63                 | 35439               |                     |          |         |      |

Keterangan : \* = Tidak berbeda nyata

Lampiran 12. Analisis Keragaman dan Uji Lanjut Duncan untuk Persentase Bunga Layu pada Hari ke-23 Penelitian Utama.

| Sumber Keragaman   | Derajat Bebas (DB) | Jumlah Kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | F Hitung | F Tabel |      |
|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------|---------|------|
|                    |                    |                     |                     |          | 0,05    | 0,01 |
| Rata –rata         | 1                  | 177420,97           | 177420,97           | 40,40*   | 2,27    | 3,15 |
| Perlakuan          | 6                  | 2200,95             | 366,83              |          |         |      |
| Kekeliruan (error) | 56                 | 508,66              | 9,08                |          |         |      |
| Jumlah             | 63                 | 180130,58           |                     |          |         |      |

Keterangan : \* = Berbeda nyata

Tabel 2. Uji Lanjut Duncan 0.01

| Perlakuan | Rata-rata | Signifikasi |
|-----------|-----------|-------------|
| H1        | 62,69     | A           |
| H2        | 58,81     | B           |
| H6        | 55,76     | C           |
| H7        | 52,21     | D           |
| H3        | 49,44     | D           |
| H5        | 47,97     | D           |
| H4        | 44,60     | E           |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang tidak ditandai dengan huruf yang sama pada signifikasi, menandakan adanya perbedaan yang nyata.

Lampiran 13. Analisis Keragaman dan Uji Lanjut Duncan untuk Persentase Bunga Gugur pada Hari ke-23 pada Penelitian Utama

Tabel 1. Analisa Keragaman

| Sumber Keragaman   | Derajat Bebas (DB) | Jumlah Kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | F Hitung | F Tabel |      |
|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------|---------|------|
|                    |                    |                     |                     |          | 0.05    | 0.01 |
| Rata –rata         | 1                  | 110641,14           | 110641,14           | 34,43*   | 2,27    | 3,15 |
| Perlakuan          | 6                  | 2073,99             | 345,67              |          |         |      |
| Kekeliruan (error) | 56                 | 562,51              | 10,04               |          |         |      |
| Jumlah             | 63                 | 113277,64           |                     |          |         |      |

Keterangan : \* = Berbeda nyata

Tabel 2. Uji Lanjut Duncan pada level 0.05

| Perlakuan | Rata-rata | Signifikasi |
|-----------|-----------|-------------|
| H1        | 49,85     | A           |
| H2        | 47,66     | A           |
| H6        | 45,04     | A           |
| H7        | 42,33     | A           |
| H3        | 39,82     | A           |
| H5        | 35,87     | B           |
| H4        | 32,78     | B           |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang tidak ditandai dengan huruf yang sama pada signifikasi, menandakan adanya perbedaan yang nyata.

Lampiran 14. Analisis Keragaman untuk Persentase Kuncup Mekar pada Hari ke-23 pada Penelitian Utama

Tabel 1. Analisa Keragaman

| Sumber Keragaman   | Derajat Bebas (DB) | Jumlah Kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | F Hitung | F Tabel |      |
|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------|---------|------|
|                    |                    |                     |                     |          | 0,05    | 0,01 |
| Rata –rata         | 1                  | 374596,77           | 374596,77           | 0,25 *   | 2,36    | 3,33 |
| Perlakuan          | 6                  | 316,92              | 52,82               |          |         |      |
| Kekeliruan (error) | 38                 | 7998,85             | 210,50              |          |         |      |
| Jumlah             | 45                 | 382912,54           |                     |          |         |      |

Keterangan : \* = Tidak berbeda nyata

Lampiran 15. Data-data tentang zat pewarna makanan sintetik

| COLOUR             | CI 1971 | FD & C No. | CHEMICAL TYPE   | CHEMICAL NAME                                                                                                                             | BERAJ MOLEKUL | EMPIRICAL FORMULA              |
|--------------------|---------|------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------|
| Tartrazine         | 19140   | Yellow 5   | Monoazo         | Trisodium 5-hydroxy-1-(4-sulphonato phenyl) pyrazole-3-carboxylate                                                                        | 534           | $C_{16}H_9N_4O_9S_2Na_3$       |
| Sunset Yellow FCF  | 18965   | Yellow 6   | Monoazo         | Disodium 6-hydroxy-5-(4-sulphonato phenylazo)-naphthalene-2-sulphonate                                                                    | 452           | $C_{16}H_{10}N_2O_7S_2Na_2$    |
| Ponceau 4R         | 16255   | -          | Monoazo         | Trisodium 7-hydroxy-8(4-sulphonato-1-naphthylazo)-naphthalene-1,3-disulphonate                                                            | 604           | $C_{20}H_{11}N_2O_{10}S_3Na_3$ |
| Brilliant Blue FCF | 42090   | Blue 1     | Triaryl methane | Disodium [4-(N-ethyl-3-sulphonato benzylamino) phenyl]-[4-(ethyl-3-sulphonatobenzyl-imino)cyclohexa-2,5-dienylidene] toluene-2-sulphonate | 793           | $C_{37}H_{34}N_2O_9S_3Na_2$    |