

## UJI VIABILITAS DAN PERKEMBANGAN SERBUK SARI BUAH NAGA PUTIH (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose), MERAH (*Hylocereus polyrhizus* (Web.) Britton & Rose) DAN SUPER MERAH (*Hylocereus costaricensis* (Web.) Britton & Rose) SETELAH PENYIMPANAN

### EVALUATION OF POLLEN VIABILITY AND DEVELOPMENT OF WHITE DRAGON FRUIT (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose), RED DRAGON FRUIT (*Hylocereus polyrhizus* (Web.) Britton & Rose) AND SUPER RED DRAGON FRUIT (*Hylocereus costaricensis* (Web.) Britton & Rose) AFTER STORAGE

NI KADEK YUNITA SARI, ENIEK KRISWIYANTI, IDA AYU ASTARINI

*Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran*

#### INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui viabilitas serbuk sari, panjang buluh serbuk sari dan perkembangan serbuk sari buah naga putih, merah dan super merah setelah penyimpanan pada suhu dan waktu berbeda. Metode penelitian yang digunakan untuk uji viabilitas serbuk sari adalah teknik *hanging drop* dan untuk mengamati perkembangan serbuk sari digunakan teknik asetolisis. Hasil penelitian menunjukkan viabilitas dan panjang buluh serbuk sari buah naga putih, merah dan super merah setelah penyimpanan pada suhu 10°C dan -20°C selama 1, 2 dan 3 minggu menurun (66% dan 25%), cenderung meningkat (2%) setelah 4 minggu. Viabilitas dan panjang buluh serbuk sari menurun (100%) setelah penyimpanan pada suhu 30°C selama 4 minggu. Perkembangan serbuk sari buah naga putih, merah dan super merah setelah penyimpanan pada suhu 30°C, 10°C dan -20°C selama 1 sampai 4 minggu menunjukkan sebagian besar serbuk sari terdiri dari satu inti dan dua inti.

*Kata kunci: viabilitas, serbuk sari, hanging drop, perkembangan, penyimpanan*

#### ABSTRACT

The aim of the research was to determine pollen viability, pollen tube length and pollen development of white, red and super red dragon fruit after storage at different temperatures and times. The method used to test pollen viability was hanging drop technique and to observe the development of pollen used acetolysis techniques. The results showed viability and pollen tube length of white, red and super red dragon fruit after storage at temperature of 10° C and -20° C for 1, 2 and 3 weeks decreased (66% and 25%), tended to increase (2% ) after 4 weeks. Viability and pollen tube length decreased (100%) after storage at 30° C for 4 weeks. Pollen development of white, red and super red dragon fruit after storage at 30°C, 10°C and -20°C for 1 to 4 weeks showed the majority of pollen consists of uninucleat and binucleat.

*Keyword: viability, pollen, hanging drop, development, storage*

#### PENDAHULUAN

Buah naga (*Hylocereus* sp.) merupakan tanaman jenis kaktus yang berasal dari Amerika Tengah, Amerika Selatan dan Meksiko (Govinden, 2007). Tanaman yang awalnya dikenal sebagai tanaman hias ini mempunyai nilai ekonomi yang tinggi karena buahnya berkhasiat menurunkan kadar gula darah dan kolesterol, mencegah kanker usus, penguat fungsi ginjal dan tulang, melindungi kesehatan mulut, pencegah pendarahan dan gejala keputihan, menguatkan daya kerja otak dan meningkatkan ketajaman mata (Anonim, 2008b). Batang buah naga putih yang dikeringkan dapat dijadikan *powder* karena mengandung  $\beta$ -sitosterol (Anonim, 2008c). Buah

naga dipercaya masyarakat Cina Kuno sebagai sesajen dalam upacara keagamaan (Kristanto, 2008).

Buah naga memiliki masa pembungaan yang sangat pendek dan pemasakan gamet jantan dan gamet betina tidak bersamaan waktunya sehingga tingkat keberhasilan dari bunga sampai menjadi buah relatif kecil, hanya 50% (Kriswiyanti dkk., 2009). Penyerbukan tanaman buah naga bertipe *auto-incompatibilitas* (ketidakserasian sendiri) yang disebabkan karena kondisi fisik organ reproduksinya yaitu kepala putik lebih tinggi dari kepala sari serta disebabkan oleh faktor genetik (Merten, 2003).

Permasalahan lain pertumbuhan buah naga adalah jarang ditemukan bantuan penyerbukan dari serangga

polinator (Weiss *et al.*, 1994), meskipun ada biasanya hanya berupa serangga seperti lebah madu (Jacobs, 1999). Menurut Nerd *et al.* (1997), serangga seperti lebah bukan merupakan polinator yang efisien bagi penyerbukan buah naga. Buah yang dihasilkan dengan bantuan penyerbukan oleh lebah dapat menghasilkan buah yang berukuran lebih kecil dibandingkan buah yang dihasilkan dari penyerbukan silang dengan bantuan manusia. Sehingga buah hasil penyerbukan silang akan lebih menguntungkan secara ekonomi dibandingkan buah hasil penyerbukan sendiri. Penyerbukan silang dengan bantuan manusia merupakan salah satu cara untuk mengatasi masalah produktivitas buah naga putih, merah dan super merah. Menurut Jacobs (1999) penyerbukan silang diantara spesies *Hylocereus* dapat menghasilkan tingkat produktivitas buah yang lebih besar.

Salah satu bahan yang diperlukan dalam penyerbukan silang adalah serbuk sari. Kontinuitas ketersediaan serbuk sari buah naga merupakan hal yang penting diperlukan untuk melakukan penyerbukan silang, sehingga serbuk sari buah naga perlu disimpan terlebih dahulu pada suhu rendah sehingga penyerbukan dapat dilakukan pada waktu yang tepat. Serbuk sari merupakan sel hidup yang dapat mengalami kemunduran dan kematian (Widiastuti dan Palupi, 2008). Lama simpan serbuk sari dapat ditingkatkan dengan mengendalikan faktor-faktor yang mempengaruhi viabilitasnya. Menurut Elgersma *et al.* (1989), faktor lingkungan seperti suhu dapat mempengaruhi kemampuan berkecambah serbuk sari dan pertumbuhan buluh serbuk sari.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui viabilitas serbuk sari, panjang buluh serbuk sari dan perkembangan serbuk sari buah naga putih, merah dan super merah setelah penyimpanan pada suhu dan waktu berbeda.

## MATERI DAN METODE

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Oktober 2009 sampai Desember 2009. Pengambilan sampel dilakukan di perkebunan buah naga PT. Multi Agro Bali yang terletak di Banjar Anyar Desa Sembung, Sobangan, Kecamatan Mengwi Kabupaten Badung. Penyimpanan serbuk sari dan pembuatan preparat dilakukan di Laboratorium Serologi dan Molekuler Forensik dan pengamatan mikroskopik dilakukan di Laboratorium Struktur dan Perkembangan Tumbuhan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana.

### Uji Viabilitas Serbuk Sari Dengan Teknik *Hanging Drop*

Uji viabilitas serbuk sari dengan teknik *hanging drop* dilakukan dengan cara: diambil 2 tetes larutan gula (41%) dan 6 tetes campuran larutan garam anorganik 0,01%  $H_3BO_3$ , 0,03%  $Ca(NO_3)_2$ , 0,02%  $MgSO_4$ , 0,01%

$KNO_3$  dan 0,005% Etilen Diamin Tetra Asetat, diletakkan pada tutup tempat negatif film kemudian dicampur. Diambil 1 tetes campuran media diletakkan pada gelas benda cekung, serbuk sari ditaburkan di atas tetesan media. Gelas benda kemudian dibalik dan diletakkan di atas tutup tempat negatif film. Serbuk sari yang telah dikecambahkan diinkubasi selama 24 jam pada suhu kamar. Setelah 24 jam, serbuk sari pada gelas benda ditambahkan zat warna *aceto-carmin* dan alkohol kemudian ditutup dengan gelas penutup (Sharma dan Sharma, 1980 dalam Dubouzet *et al.*, 1993). Setelah itu serbuk sari diamati menggunakan mikroskop listrik perbesaran 10x10, dihitung persentase serbuk sari yang viabel, menurut rumus Hutaeruk (1999):

$$\text{Serbuk sari viabel} = \frac{\text{Jumlah serbuk sari yang viabel}}{\text{Jumlah seluruh serbuk sari yang diamati}} \times 100\%$$

Serbuk sari dikategorikan viabel apabila buluh serbuk sari yang terbentuk sama atau lebih panjang dari diameter serbuk sari dan mampu menyerap zat warna *aceto-carmin* dengan baik (Shivanna dan Rangaswamy, 1992). Untuk satu gelas benda dihitung 200 butir serbuk sari (Ali *et al.*, 1998).

### Pengukuran Buluh Serbuk Sari

Serbuk sari diukur panjang buluhnya di bawah mikroskop, dengan menggunakan mikrometri. Buluh serbuk sari yang diukur panjangnya berasal dari 30 butir serbuk sari yang dilihat secara acak di bawah mikroskop.

### Penentuan Tahap Perkembangan Serbuk Sari

Serbuk sari ditentukan tahap perkembangannya dengan cara melakukan teknik asetolisis menurut Erdtman (1943), yaitu dengan cara: serbuk sari yang telah dikecambahkan pada media dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 45% AAG (Asam Asetat Glasial) selama 24 jam, kemudian disentrifugasi selama 2 menit, dicuci dengan air 3 kali. Air dibuang diganti dengan campuran AAG 9 bagian dan 1 bagian asam sulfat pekat, kemudian dipanaskan hingga mendidih selama 10 menit. Setelah dingin dicuci dengan air 3 kali, kemudian disentrifugasi lagi selama 2 menit, setelah itu dicuci dengan air. Air dibuang diganti dengan 1% safranin dan gliserin jeli.

Serbuk sari yang telah terwarnai diletakkan pada gelas benda, di sekeliling tetesan tersebut diberikan parafin padat dan ditutup dengan gelas penutup, kemudian dipanaskan di atas api bunsen. Serbuk sari ditentukan tingkat perkembangannya dengan melihat serbuk sari secara acak di bawah mikroskop cahaya. Serbuk sari berada pada tingkat perkembangan 1 inti apabila serbuk sari terdiri dari satu inti, tingkat perkembangan 2 inti dimana inti membelah membentuk 2 inti yaitu inti vegetatif yang berukuran lebih besar dan

terletak di tengah dan inti generatif berukuran lebih kecil yang terletak di tepi atau dekat dinding sel, dan tingkat perkembangan 3 inti, dimana inti generatif telah membelah membentuk 2 gamet jantan.

### Aalisis Data

Data yang diperoleh merupakan data kualitatif yang berupa hasil pengamatan perkembangan serbuk sari buah naga putih, merah dan super merah, sedangkan data kuantitatif berupa persentase viabilitas serbuk sari dan panjang buluh serbuk sari. Data kuantitatif dianalisis secara statistik dengan menggunakan ANOVA. Dari hasil uji ANOVA yang berbeda nyata ( $P \leq 0,05$ ) dilanjutkan dengan uji Duncan untuk melihat perbedaan antar pelakuan (Steel dan Torrie, 1993). Data diaplikasikan dengan menggunakan program SPSS for windows versi 15.0 tahun 2006.

## HASIL

### Viabilitas Serbuk Sari Dan Panjang Buluh Serbuk Sari

Serbuk sari buah naga putih, merah dan super merah baik sebelum penyimpanan (kontrol) maupun setelah penyimpanan pada suhu 30°C, 10°C dan -20°C selama 1 sampai 4 minggu memiliki persentase viabilitas rendah. Persentase viabilitas tertinggi ditunjukkan oleh kontrol yaitu 10,31% pada buah naga putih (Gambar 1) dan 5,38% pada buah naga merah dan super merah (Gambar 2 dan 3). Menurut Lubis (1993) serbuk sari dikatakan memiliki viabilitas rendah jika persentasenya dibawah 60%.

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa suhu dan lama penyimpanan berpengaruh nyata ( $P \leq 0,05$ ) terhadap viabilitas serbuk sari dan panjang buluh serbuk sari buah naga putih, merah dan super merah. Suhu rendah 10°C dan -20°C selama penyimpanan 1 sampai 4 minggu menunjukkan viabilitas dan panjang buluh serbuk sari yang lebih baik dibandingkan dengan suhu 30°C (Gambar 1, 2 dan 3). Pada suhu 30°C persentase viabilitas dan panjang buluh serbuk sari menurun setelah penyimpanan 1 minggu dan 2 minggu dan kehilangan viabilitasnya setelah 3 minggu. Persentase viabilitasnya berturut-turut yaitu 0,63%; 0,31% pada buah naga putih, 0,50%; 0,19% pada buah naga merah. Pada buah naga super merah persentase viabilitas serbuk sari pada minggu pertama adalah 0,50% dan serbuk sari kehilangan viabilitasnya pada minggu kedua.

Serbuk sari yang viabel ditandai dengan munculnya buluh serbuk sari dengan panjang yang sama atau lebih panjang dari diameter serbuk sari dan mampu menyerap zat warna *aceto-carmin* dengan baik (Gambar 7A) (Shivanna dan Rangaswamy, 1992). Serbuk sari yang tidak viabel ditandai dengan serbuk sari tidak mampu membentuk buluh atau membentuk buluh, tetapi panjang buluhnya kurang dari diameter serbuk sari dan serbuk sari tidak mampu menyerap zat warna

*aceto-carmin* dengan baik (Gambar 7B).

Sebagian besar buluh yang dibentuk lebih panjang dan berkelok-kelok pada serbuk sari kontrol (Gambar 8A). Adapun rata-rata panjang buluh serbuk sari buah naga putih, merah dan super merah sebelum penyimpanan (kontrol) berturut-turut adalah 119,98  $\mu\text{m}$ , 114,80  $\mu\text{m}$  dan 115,42  $\mu\text{m}$  (Gambar 4, 5 dan 6). Setelah penyimpanan 1 sampai 4 minggu pada suhu 30°C, 10°C dan -20°C sebagian besar buluh yang dibentuk berupa buluh lurus, seperti tertera pada Gambar 8B, 8C, dan 8D.

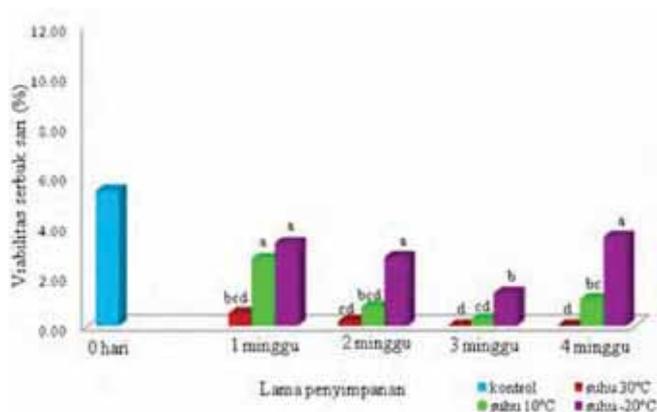
Panjang buluh serbuk sari buah naga putih, merah dan super merah setelah disimpan pada suhu 30°C selama 1 dan 2 minggu memiliki panjang buluh yang paling kecil dibandingkan suhu 10°C dan -20°C dan setelah 3 minggu serbuk sari tidak mampu membentuk buluh. Panjang buluh serbuk sari yang dibentuk berturut-turut yaitu 85,24  $\mu\text{m}$ ; 57,09  $\mu\text{m}$  pada buah naga putih, 78,64  $\mu\text{m}$ ; 60,58  $\mu\text{m}$  pada buah naga merah, sedangkan pada buah naga super merah serbuk sari mampu membentuk buluh setelah penyimpanan 1 minggu yaitu 83,30  $\mu\text{m}$  dan tidak mampu membentuk buluh lagi setelah 2 minggu penyimpanan (Gambar 4, 5 dan 6).

Persentase viabilitas serbuk sari ketiga jenis buah naga yang disimpan pada suhu 10°C berturut-turut selama 1 sampai 4 minggu penyimpanan adalah 2,69%; 1,69%; 0,63%; 0,75% pada buah naga putih. Persentase viabilitas serbuk sari pada buah naga merah yaitu 2,69%; 0,75%; 0,25%; 1,06% dan pada buah naga super merah yaitu 2,06%; 1,38%; 0,63%; 1,00%. Persentase viabilitas serbuk sari buah naga pada suhu -20°C berturut-turut dari minggu pertama sampai minggu keempat adalah 4,88%; 2,75%; 1,56%; 2,13% pada buah naga putih, 3,31%; 2,75%; 1,31%; 3,56% pada buah naga merah dan 3,38%; 2,38%; 1,56%; 2,81% pada buah naga super merah.

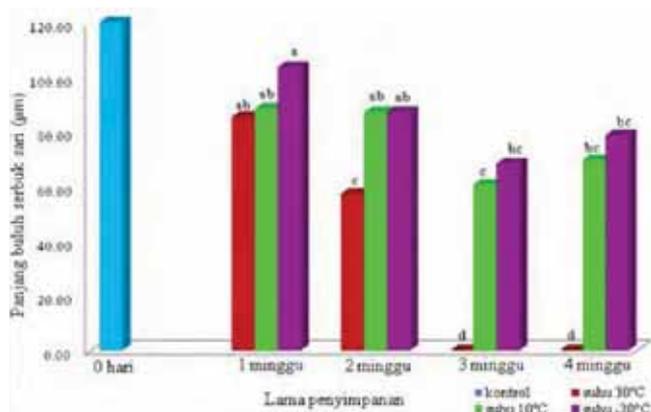
Panjang buluh serbuk sari buah naga pada suhu 10°C berturut-turut dari minggu pertama sampai minggu keempat adalah 88,20  $\mu\text{m}$ ; 86,89  $\mu\text{m}$ ; 60,39  $\mu\text{m}$ ; 69,32  $\mu\text{m}$  pada buah naga putih, pada buah naga merah yaitu 85,79  $\mu\text{m}$ ; 77,28  $\mu\text{m}$ ; 55,92  $\mu\text{m}$ ; 70,66  $\mu\text{m}$  dan pada buah naga super merah yaitu 87,06  $\mu\text{m}$ ; 78,03  $\mu\text{m}$ ; 58,83  $\mu\text{m}$ ; 73,10  $\mu\text{m}$ . Rata-rata panjang buluh serbuk sari buah naga pada suhu -20°C berturut-turut dari minggu pertama sampai minggu keempat adalah 103,46  $\mu\text{m}$ ; 87,07  $\mu\text{m}$ ; 68,07  $\mu\text{m}$ ; 78,51  $\mu\text{m}$  pada buah naga putih, 89,35  $\mu\text{m}$ ; 87,52  $\mu\text{m}$ ; 69,55  $\mu\text{m}$ ; 71,61  $\mu\text{m}$  pada buah naga merah dan 114,93  $\mu\text{m}$ ; 79,48  $\mu\text{m}$ ; 69,32  $\mu\text{m}$ ; 80,96  $\mu\text{m}$  pada buah naga super merah.

### Perkembangan Serbuk Sari

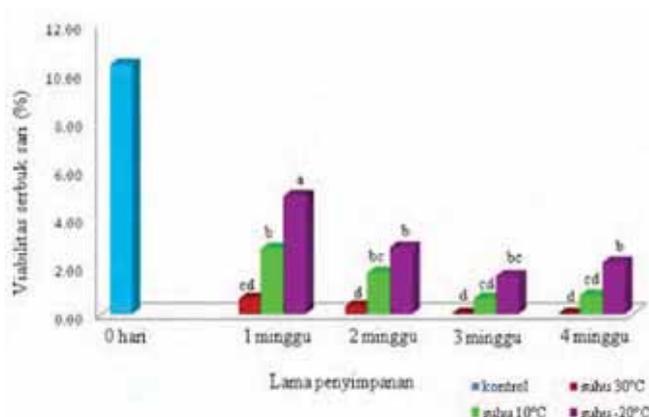
Perkembangan serbuk sari pada kontrol dan setelah penyimpanan pada suhu 30°C, 10°C dan -20°C selama 1 sampai 4 minggu menunjukkan sebagian besar serbuk sari terdiri dari satu inti dan dua inti. Serbuk sari yang membentuk 3 inti jumlahnya sedikit dan hanya ditemukan pada kontrol. Beberapa serbuk sari sudah membentuk tiga inti tetapi belum membentuk buluh



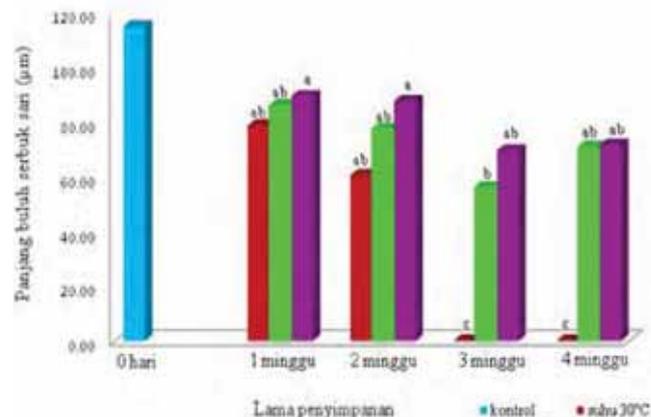
Gambar 1. Persentase viabilitas serbuk sari buah naga putih. Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P \geq 0,05$ )



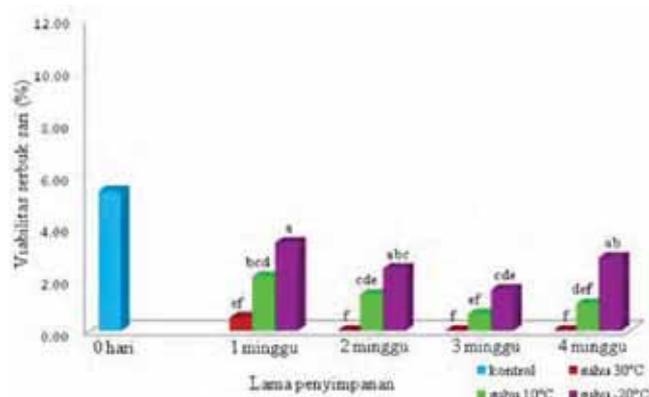
Gambar 4. Panjang buluh serbuk sari buah naga putih. Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P \geq 0,05$ )



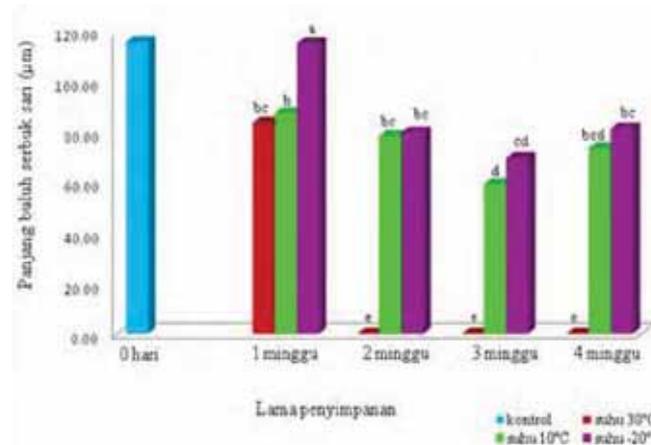
Gambar 2. Persentase viabilitas serbuk sari buah naga merah. Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P \geq 0,05$ )



Gambar 5. Panjang buluh serbuk sari buah naga merah. Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P \geq 0,05$ )



Gambar 3. Persentase viabilitas serbuk sari buah naga super merah. Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P \geq 0,05$ )



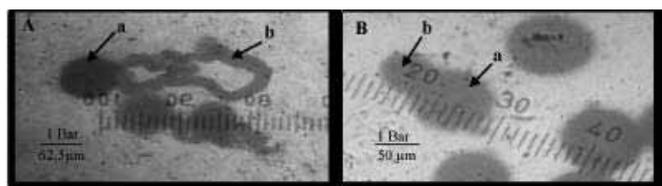
Gambar 6. Panjang buluh serbuk sari buah naga super merah. Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P \geq 0,05$ )

serbuk sari.

Perkembangan serbuk sari pada media perkecambahan diawali dengan bertambahnya ukuran mikrospora dengan 1 inti (uninukleat) diikuti vakuolisasi dan inti berpindah dari posisi peripheral dekat dinding (Gambar 9A). Inti mikrospora membelah menjadi 2 inti (binukleat) yaitu inti vegetatif ukurannya lebih besar dan inti generatif ukurannya lebih kecil (9B). Inti generatif selanjutnya akan mengalami pembelahan mitosis dan menghasilkan 2 sel sperma (9C).

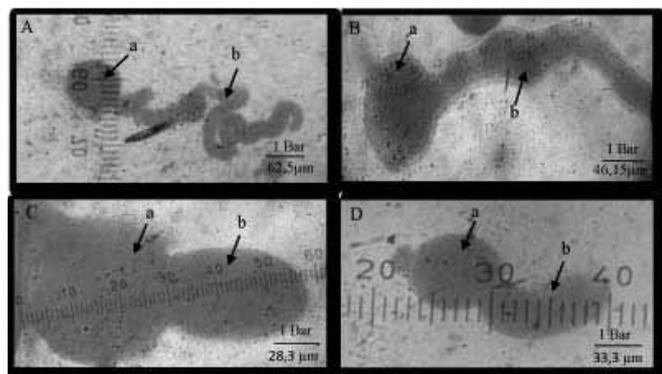
## PEMBAHASAN

Rendahnya viabilitas serbuk sari buah naga dapat disebabkan karena beberapa faktor, salah satunya adalah karena media perkecambahan yang digunakan kurang sesuai. Menurut Wang *et al.* (2004) komposisi dan konsentrasi media yang digunakan dalam uji perkecambahan serbuk sari dapat mempengaruhi viabilitas serbuk sari pada berbagai jenis tumbuhan. Komposisi media yang dibutuhkan untuk perkecambahan



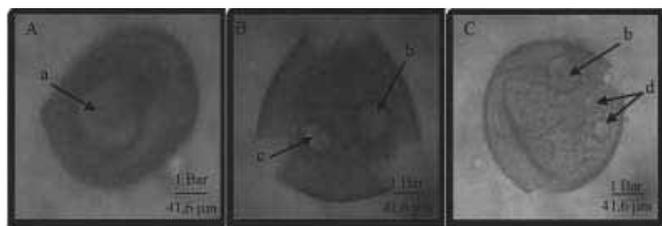
Gambar 7. Viabilitas serbuk sari buah naga putih dan merah; Perbesaran: A. 160X; B. 200X

Keterangan: A. Serbuk sari viabel pada buah naga putih; B. Serbuk sari tidak viabel pada buah naga merah; a. Butir serbuk sari; b. Buluh serbuk sari



Gambar 8. Pertumbuhan buluh serbuk sari buah naga putih, merah dan super merah; Perbesaran: A. 160X; B. 216,6X; C. 353,3X; D. 300X.

Keterangan: A. Buluh serbuk sari buah naga putih; B. Buluh serbuk sari buah naga putih; C. Buluh serbuk sari buah naga super merah; D. Buluh serbuk sari buah naga merah; a. Butir serbuk sari; b. Buluh serbuk sari



Gambar 9. Tahap perkembangan serbuk sari buah naga putih, merah dan super merah; Perbesaran: 240X.

Keterangan: A. Tahap perkembangan serbuk sari uninukleat pada buah naga super merah; B. Tahap perkembangan serbuk sari binukleat pada buah naga putih; C. Tahap perkembangan serbuk sari trinukleat pada buah naga merah; a. mikrospora 1 inti; b. inti vegetatif; c. inti generatif; d. sel sperma

serbuk sari adalah air, gula, garam anorganik, dan vitamin (Khan dan Perveen, 2008). Serbuk sari memerlukan media dengan konsentrasi gula yang lebih tinggi untuk meningkatkan kapasitas perkecambahan serbuk sari (Lim, 1979).

Faktor lain yang menyebabkan rendahnya viabilitas serbuk sari adalah tingkat kemasakan serbuk sari. Makin tinggi tingkat kemasakan serbuk sari maka persentase perkecambahan makin tinggi (Bhojwani dan Bahtnagar, 1999). Rendahnya viabilitas serbuk sari juga disebabkan karena metode penyimpanan yang kurang sesuai. Secara umum metode penyimpanan jangka panjang dengan teknik kriopreservasi akan lebih baik dibandingkan metode penyimpanan jangka pendek dengan pendinginan (Tambunan dan Mariska, 2003).

Pada suhu kamar serbuk sari lebih cepat kehilangan

viabilitasnya karena aktivitas fisiologi berlangsung lebih cepat dan banyak energi yang dilepaskan sehingga serbuk sari akan lebih cepat mengalami kerusakan dan hanya mampu bertahan dalam jangka waktu pendek (Barbour *et al.*, 1987).

Pada penyimpanan dengan suhu 10°C dan -20°C setelah 1 minggu, 2 minggu dan 3 minggu, persentase viabilitas dan panjang buluh serbuk sari ketiga jenis buah naga menurun dan cenderung meningkat pada minggu keempat. Adanya kecenderungan peningkatan viabilitas dan panjang buluh serbuk sari pada minggu keempat berkaitan dengan dormansi serbuk sari terhadap suhu rendah. Suhu rendah dapat memecahkan dormansi karena adanya adaptasi serbuk sari pada kondisi lingkungan yang dingin atau beku. Menurut Hughes dan Dunn (1996) selama penyimpanan sel tanaman akan mampu menyesuaikan diri pada kondisi dingin atau beku dengan adanya kontrol genetik.

Peningkatan viabilitas serbuk sari dan panjang buluh serbuk sari pada minggu keempat juga disebabkan karena pengaruh kandungan air serbuk sari. Kandungan air serbuk sari masih tinggi pada saat penyimpanan awal dan setelah penyimpanan 4 minggu terjadi penurunan kadar air sehingga viabilitas serbuk sari meningkat. Menurut Roostika *et al.* (2004) dengan menurunnya kandungan air dalam jaringan atau bertambahnya tingkat dehidrasi jaringan maka pembentukan es yang berlebihan dapat dihindarkan ketika jaringan disimpan dalam suhu rendah. Livingston dan Ching (1966) menyatakan bahwa pendinginan pada suhu rendah akan mengurangi kandungan kelembaban serbuk sari sampai tingkat rendah dimana pemeliharaan terhadap serbuk sari bisa terjamin dengan baik.

Viabilitas serbuk sari dan panjang buluh serbuk sari ketiga jenis buah naga setelah disimpan pada suhu 10°C dan -20°C lebih baik dibandingkan suhu 30°C. Hal ini membuktikan serbuk sari buah naga memerlukan suhu yang relatif rendah untuk mempertahankan viabilitasnya. Bellec *et al.* (2006) melaporkan bahwa serbuk sari buah naga dapat disimpan dari 3 bulan sampai 9 bulan pada suhu -18°C sampai -196°C memiliki viabilitas yang tinggi, sedangkan jika disimpan pada suhu 4°C viabilitasnya akan sangat rendah setelah 3 sampai 9 bulan.

Menurut Olmo (1943) suhu yang rendah seperti pada freezer sangat penting untuk ketahanan serbuk sari, yang dapat menyebabkan serbuk sari bertahan lama sehingga serbuk sari tidak akan rusak pada suhu rendah, kecepatan respirasi serbuk sari akan dijaga sehingga akan dapat bertahan lebih lama. Menurut Widiastuti dan Palupi (2008) kualitas serbuk sari selama penyimpanan berhubungan dengan perubahan fisiologi dan biokimia. Dalam kondisi suhu rendah aktivitas fisiologi serbuk sari dapat ditekan sehingga sumber energinya dapat disimpan lebih lama.

Menurut Hoekstra dan Bruinsma (1975) pada umumnya serbuk sari trinukleat susah disimpan,

kemampuan hidup serbuk sari trinukleat berhubungan dengan kecepatan respirasi. Serbuk sari trinukleat berespirasi 2 sampai 3 kali lebih cepat dibandingkan serbuk sari binukleat. Menurut Brewbaker (1957) terdapat perbedaan fisiologi antara serbuk sari binukleat dan trinukleat, serbuk sari trinukleat lebih cepat kehilangan viabilitas dibandingkan serbuk sari binukleat. Hal ini disebabkan pembelahan mitosis kedua mengambil cukup banyak cadangan makanan yang tersedia, sehingga cadangan makanan yang tersedia untuk perkecambahan serbuk sari akan berkurang. Sehingga cadangan makanan serbuk sari tidak digunakan untuk membentuk buluh melainkan untuk pembelahan inti.

## SIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa viabilitas dan panjang buluh serbuk sari buah naga putih, merah dan super merah setelah penyimpanan pada suhu 10°C dan -20°C selama 1, 2 dan 3 minggu menurun (66% dan 25%), cenderung meningkat (2%) setelah 4 minggu. Viabilitas dan panjang buluh serbuk sari menurun (100%) setelah penyimpanan pada suhu 30°C selama 4 minggu. Perkembangan serbuk sari buah naga putih, merah dan super merah setelah penyimpanan pada suhu 30°C, 10°C dan -20°C selama 1 sampai 4 minggu menunjukkan sebagian besar serbuk sari terdiri dari satu inti dan dua inti.

## KEPUSTAKAAN

- Ali, M. A., M. A. Bacha, F. A. Farahat. 1998. Pollen Viability, Germination and Rates of Pollen Tube Growth in Some Pomegranate Cultivars (*Punica granatum* L.). Available at : <http://www.digital.library.ksu.edu.sa/V10M124R1279.pdf> Opened : 17.01.2009
- Anonim. 2008b. Mengkonsumsi Buah Naga. Available at : <http://www.pustaka-deptan.go.id/inovasi/kl060211.pdf> Opened : 17.01.2009
- Anonim. 2008c. Warta Penelitian dan Pengembangan. Available at : [http://perkebunan.litbang.deptan.go.id/upload.files/File/publikasi/warta/warta\\_Vol\\_13\\_No.1\\_2007.pdf](http://perkebunan.litbang.deptan.go.id/upload.files/File/publikasi/warta/warta_Vol_13_No.1_2007.pdf) Opened : 03.12.2008
- Barbour, M.G., J.H. Burk, dan W.D. Pitts. 1987. Terrestrial Plant Ecology. Available at : <http://www.Cababstractsplus.org/abstracts/Abstract.aspx?AcNo=19810725893> Opened : 17.01.2009
- Bellec, F.L., F. Vaillant dan E. Imbert. 2006. Pitahaya (*Hylocereus* spp.) A New Fruit Crop a Market with a Future. Available at : [http://www.caribfruits.cirad.fr/content/Le%20Bellec\\_Fruits%2061%20\(4\).pdf](http://www.caribfruits.cirad.fr/content/Le%20Bellec_Fruits%2061%20(4).pdf) Opened : 17.01.2009
- Bhojwani, S. S. dan S.P. Bhatnagar. 1999. The Embryologi Of Angiosperm. Fourth Revised Edition. Vikas Publishing House. PVT. LTD. Delhi.
- Brewbaker, J.L. 1957. Pollen Cytology and Self-Incompatibility Systems in Plants. J. Hered. 48: 271-277.
- Dubouzet, J.G., M. Shimofurutachi, K. A. T. Etoh, E. Matsuo dan Y. Sakata. 1993. Improvement of Pollen Germinability and Storability in Some Japanese Alliums. Available at : [www.ir.kagoshima-u.ac.jp/bitstream/10232/2923/1/KJ00000011048.pdf](http://www.ir.kagoshima-u.ac.jp/bitstream/10232/2923/1/KJ00000011048.pdf) Opened : 17.01.2009
- Elgersma, A., Stephenson, A. G. dan Den Nijs, A. P. M. 1989. Effects of Genotype and Temperature on Pollen Tube Growth in Perennial Ryegrass (*Lolium perenne* L.). Available at : [www.springerlink.com/index/W5041QL42756600H.pdf](http://www.springerlink.com/index/W5041QL42756600H.pdf)
- Erdtman, G., 1943. An Introduction of Pollen Analysis. The Ronald Press. New York.
- Govinden, N. 2007. Pitaya: a New Exotic Fruit for Mauritius. Available at : <http://www.msiri.mu/Userfiles/file/Recommendation%20sheet157.pdf> Opened : 29.06.2009
- Hoekstra, F. A. dan J. Bruinsma. 1975. Respiration and Vitality of Binucleate and Trinucleate Pollen. Available at : <http://www.oi.wiley.com/10.1111/j.1399-3054.1975.tb03825.x> Opened : 03.01.2010
- Hutauruk, H.D. 1999. Pembentukan Biji Salak Bali (*Salacca zalacca* var. amboinensis). Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Tesis. Tidak Dipublikasikan.
- Jacobs, D. 1999. Pitaya (*Hylocereus undatus*) a Potential New Crop for Australia. Available at : <http://www.pdfqueen.com/pdf/hy/hylocereus-undatus/8/> Opened : 29.06.2009
- Khan, S. A. dan A. Perveen. 2008. Germination Capacity of Stored Pollen of *Morus Alba* (Moraceae) and Their Maintenance. Available at : [http://www.pakbs.org/pjbot/PDFs/40\(5\)/PJB40\(5\)1823.pdf](http://www.pakbs.org/pjbot/PDFs/40(5)/PJB40(5)1823.pdf) Opened : 29.06.2009
- Kristanto, D. 2008. Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kriswiyanti, E., L. Watiniasih, N. Darsini, I.G.A.S. Wahyuni. 2009. Karakteristik Morfologi Tanaman Buah Naga Putih (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose), Merah (*Hylocereus polyrhizus* (Web.) Britton & Rose) dan Super Merah (*Hylocereus costaricensis* (Web.) Britton & Rose). Prosiding Seminar Nasional. MIPA Net. 13 Agustus 2009.
- Lim, E.S. 1979. Pollen Studies on *Vida laba* L. I, Germination Medium and Incubation Duration and Temperature. Available at : [www.psasir.upm.edu.my/Pollen\\_Studies\\_on\\_Vida\\_laba\\_Germination.pdf](http://www.psasir.upm.edu.my/Pollen_Studies_on_Vida_laba_Germination.pdf) Opened : 29.06.2009
- Lubis, U.A. 1993. Pedoman Pengadaan Benih Kelapa Sawit. Pematang Siantar: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Merten, S. 2003. A Review of Hylocereus Production in USA. Available at : <http://www.jpacd.org/V5P98-105.pdf> Opened : 03.12.2008
- Nerd, A, Y. Mizrahi dan P.S. Nobel. 1997. Cacti as Crops. Horticultural Reviews. Vol.18. Hlm. 291-320.
- Sharma, A.K. dan Sharma. 1980. Chromosome Methods: Theory and Practice. Butterworths and Co.London. Hlm. 169-584.
- Shivanna, K.R. dan N. S. Rangaswamy, 1992. Pollen Biology A laboratory Manual. Berlin, Springs-Verlag. Hlm. 119.
- Tambunan, I. R. dan I. Mariska. 2003. Pemanfaatan Teknik Kriopreservasi dalam Penyimpanan Plasma Nutfah Tanaman. Buletin Plasma Nutfah Vol.9 No.2 Th.2003.
- Wang, Z., Y. Ge, M. Scott, G. Spangenberg. 2004. Viability and Longevity of Pollen from Transgenic and Non Transgenic Tall Fescue (*Festuca arundinacea*) (Poaceae) Plants. Available at : <http://www.amjbot.org/cgi/content/abstract/91/4/523> Opened : 17.01.2009
- Weiss J., A. Nerd dan Y. Mizrahi. 1994. Flowering Behavior and Pollination Requirements in Climbing Cacti with Fruit Crop Potential. Hort-Science. Vol.29, hlm. 1487-1492.
- Widiastuti, A dan E.R. Palupi. 2008. Viabilitas Serbuk sari dan Pengaruhnya terhadap Keberhasilan Pembentukan Buah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Available at : [www.biotech.lipi.go.id/perpus/index.php?p=show\\_detail](http://www.biotech.lipi.go.id/perpus/index.php?p=show_detail) Opened : 17.01.2009