

PENYIMPANAN SERBUKSARI PISANG LIAR *Musa acuminata* Colla UNTUK MENDUKUNG PROGRAM PEMULIAAN PISANG BUDIDAYA*

[Pollen Storage of Wild Varieties of *Musa acuminata* Colla Ensuring Pollen Source for Cultivated Banana Breeding Program]

Erlin Rachman✉, **Yuyu Suryasari Poerba dan Fajaruddin Ahmad**
Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Jln Raya Jakarta-Bogor, Km 46 Cibinong 16911
e-mail: erlin.rachman@lipi.go.id

ABSTRACT

Research on pollen storage of four varieties and one subspecies of wild banana, *Musa acuminata* Colla, was carried out to support genetic improvement of banana cultivars through hybridization. The four wild varieties, *breviformis*, *zebrina*, *malaccensis*, *bantamensis* and a subspecies *banksii* cultivated at Cibinong Science Center (CSC-LIPI), Cibinong. Anthers were collected, put on bread paper, dried on hot plate at 40°C for about two hours, open dried at room temperature in the laboratory (about 26°C) for overnight, prepared for storage in two ways: -using and, -without silica gel, then stored in three storage temperatures, -5°C, 5°C and room temperature. Pollen germination was observed one day before storage, one week, four or five weeks and 12 weeks of storage. At the beginning, *M. acuminata* ssp *banksii* had highest pollen germination percentage, followed respectively by varieties *bantamensis*, *breviformis*, *malaccensis* and *zebrina*. The pollen germination ranks for the five banana varieties were remaining constant up to 12 weeks of storage though pollen germination dynamics occurred week by week. Silica gel may be recommended to be used until 5 weeks of storage. Storage temperature of -5°C and 5°C may be recommended as better storage temperature compared to room temperature. No special pattern shown by pollen tube vigor, but subspecies *banksii* pollen stored without silica gel, at 5°C and room temperature tends to form better pollen tube vigor than stored at -5°C.

Key words: Pollen storage, wild banana, *Musa acuminata* Colla, pollen germination, pollen vigour, storage temperature

ABSTRAK

Penelitian penyimpanan serbuk sari empat varietas dan satu subspecies pisang liar, *Musa acuminata* Colla, telah dilakukan untuk mendukung pemuliaan kultivar-kultivar pisang melalui hibridisasi. Empat varietas pisang liar, *breviformis*, *zebrina*, *malaccensis*, *bantamensis* dan subspecies *banksii* dipelihara di Cibinong Science Center (CSC-LIPI), Cibinong. Koleksi anther, diletakkan pada kertas roti, dihangatkan pada hot plat bersuhu 40°C sekitar dua jam, dikering-anginkan pada suhu ruangan laboratorium semalam lebih, kemudian disimpan melalui dua cara penyimpanan: -pakai dan tanpa gel silika, disimpan pada tiga suhu simpan yaitu -5°C, 5°C dan suhu ruangan (sekitar 26°C). Perkecambahan serbuk sari diamati satu hari sebelum penyimpanan, satu minggu, empat atau lima minggu dan 12 minggu penyimpanan. Sebelum penyimpanan, *M. acuminata* ssp *banksii* mempunyai persentase perkecambahan serbuk sari yang paling tinggi, diikuti berturut-turut oleh varietas-varietas *bantamensis*, *breviformis*, *malaccensis* dan *zebrina*. Ternyata urutan persentase perkecambahan serbuk sari tersebut tetap seperti itu sampai dengan penyimpanan 12 minggu walaupun terjadi dinamika kapasitas perkecambahan serbuk sari dari minggu keminggu. Pemakaian gel silika dapat direkomendasikan sampai dengan minggu kelima penyimpanan. Suhu simpan -5°C dan 5°C dapat direkomendasikan sebagai suhu simpan yang lebih baik dibandingkan dengan suhu ruang. Tidak ada pola khusus yang ditunjukkan oleh vigor buluh serbuk sari, tetapi serbuk sari dari ssp *banksii* yang disimpan tanpa aplikasi silika gel, pada suhu simpan 5°C dan suhu ruang cenderung membentuk buluh serbuk sari yang lebih baik dibandingkan dengan yang disimpan pada suhu -5°C.

Kata kunci: Penyimpanan serbuk sari, pisang liar, *Musa acuminata* Colla, perkecambahan serbuk sari, vigor serbuk sari, suhu simpan

PENDAHULUAN

Penyimpanan serbuk sari adalah metoda efisien untuk mengatasi hambatan hibridisasi antar tumbuhan yang berbunga pada waktu yang berbeda atau yang sedang tumbuh di kawasan atau regional yang berbeda. Hampir semua serbuk sari mempunyai masa hidup yang pendek tapi beberapa diantaranya dapat disimpan dalam suhu yang rendah untuk periode yang lama (Tootill and Blackmore, 1984). Penyimpanan harus dapat mempertahankan kapasitas (daya) perkecambahan serbuk sari yang disimpan selama mungkin. Penelitian preservasi dan viabilitas serbuk sari adalah penting untuk pemahaman terhadap performan reproduktif jenis dan juga

menuntun kearah keberhasilan program pemuliaan (Dafni dan Firmage, 2000). Kapasitas perkecambahan serbuk sari yang disimpan dapat dipertahankan untuk keperluan program-program pemuliaan tanaman pangan. Suhu simpan -5°C sampai dengan 8°C dan kelembapan relative 20 – 50%, merupakan kondisi penyimpanan yang sesuai untuk penyimpanan serbuk sari jangka panjang (Vasil, 1960). Serbuk sari pohon buah-buahan umumnya memerlukan proses penyimpanan untuk persilangan-persilangan yang terkontrol, baik untuk mendapatkan suatu produk pemuliaannya maupun untuk mengatasi *constraint* yang terjadi pada proses produksi buah-buahan komersial (Ganeshan dan

*Diterima: 26 Maret 2012- Disetujui: 1 April 2012

Alexander, 1991).

Faktor-faktor paling penting untuk keberhasilan konservasi serbuksari adalah suhu simpan dan kandungan kelembapan material, penurunan kedua faktor tersebut cenderung menambah periode viabilitas (Perveen *et al.*, 2007). Selain itu ketepatan dalam memilih kondisi penyimpanan serbuksari sangat tergantung pada periode penyimpanan yang akan dilakukan. Pada anggota suku Amarylidaceae, untuk pemakaian langsung sekitar beberapa jam setelah koleksi serbuksari, penyimpanan pada suhu kamar cukup memuaskan hasilnya. Penyimpanan jangka pendek, (beberapa hari atau minggu) pada 4°C bisa dilakukan dengan hasil memuaskan sedangkan penyimpanan jangka panjang (bulanan atau tahunan) harus dilakukan pada suhu dibawah titik beku dengan catatan tambahan: lebih dingin lebih baik (Shields, 2010).

Pisang (*Musa* spp.) adalah buah-buahan penting di Indonesia maupun dunia. Indonesia dan Asia Tenggara sebagai pusat keragaman pisang, memiliki banyak jenis pisang termasuk berjenis-jenis pisang liar. Namun, dewasa ini masalah penyakit layu akibat jamur *Fusarium* cukup merugikan produksi pisang secara umum. Beberapa upaya untuk mengatasinya sedang dilakukan termasuk program pemuliaan pisang melalui persilangan-persilangan.

Antar spesies dan kultivar pisang (*Musa*) memiliki tingkat kompetensi yang berbeda-beda dalam produksi serbuksarinya. Penelitian viabilitas serbuksari terdahulu menunjukkan bahwa ada perbedaan antar- dan intra-kelompok genom; pisang liar berbiji (*diploid*) *M. acuminata*, *M. balbisiana*, dan *M. ornata* memiliki serbuksari 3 kali lebih *viabel* daripada serbuksari pisang budidaya (*tetraploid*); *M. balbisiana* maupun *M. ornata* secara signifikan mempunyai serbuk yang lebih *viabel* daripada *M. acuminata* (Fortescue dan Turner, 2004). Mungkin hal itu salah satu alasan pemakaian pisang-pisang liar untuk tujuan-tujuan pemuliaan pisang budidaya. Selain itu, pisang liar yang tumbuh di Indonesia, *Musa acuminata* Colla var *malaccensis* (Ridl.)

Nasution diketahui tahan terhadap penyakit layu *Fusarium* ras 2 dan 4 (Javed *et al.*, 2004).

Untuk persilangan-persilangan tersebut tidak selalu tersedia serbuksari pisang liar karena selain penumbuhan pisang liar di tempat pemuliaan pisang sering tidak berhasil dan walaupun tumbuh memerlukan waktu yang lama untuk berbunga. Oleh karena itu eksplorasi dan penyimpanan serbuksari bunga pisang-pisang liar dari daerah sangat diperlukan. Luaran penelitian penyimpanan serbuksari sangat penting untuk perkebunan pisang dan program pemuliaannya karena berbagai kondisi penyimpanan serbuk sari dapat dibangun dengan baik dan membuka peluang untuk saling berbagi dan penyebaran bahan genetika antar pusat penelitian pisang (Youmbi *et al.*, 2011).

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui cara penyimpanan serbuksari pisang-pisang liar yang praktis terpakai pada persilangan-persilangan dalam program pemuliaan pisang secara keseluruhan.

BAHAN DAN CARA KERJA

Serbuksari diteliti dari empat varietas pisang liar *Musa acuminata* yaitu *breviformis*, *zebrina*, *malaccensis* dan *bantamensis* dan satu subspecies *banksii* yang ditanam di Kebun Percobaan Pusat Penelitian Biologi-LIPI Cibinong (Tabel 1). Bunga jantan dikumpulkan sekitar pukul 9.00–10.00 WIB pada cuaca cerah. Bunga diambil dari ketiak *bractea* yang sedang mekar dan yang akan mekar esok harinya pada masing-masing jantung (perbungaan) dari pohon pisang yang telah ditentukan. Anther dikoleksi dengan memotong *anther* segar dari bunga sambil melakukan pengamatan karakter *anther*. Pengamatan awal serbuksari segar dilakukan di Laboratorium Morfologi Anatomi dan Sitologi Tumbuhan-Pusat Penelitian Biologi-LIPI. Proses penyimpanan dimulai dengan memotong anther dari tangkainya semaksimal mungkin, dibersihkan dari bagian bunga yang tak perlu, koleksi anther diletakkan pada kertas roti dan dikeringkan diatas plat pemanas (40°C) selama 2–3 jam, kemudian dikering-anginkan pada suhu kamar (26⁰–27⁰C)

selama lebih dari semalam. Selanjutnya dibungkus dengan *bread paper* tersebut sehingga tertutup dan *anther* berserbuksari tersebut siap disimpan dengan berbagai cara yang akan diteliti. Penyimpanan dilakukan melalui dua cara berdasarkan pemakaian silika gel sebagai pengering yaitu: dengan dan tanpa silika gel. Setiap cara penyimpanan diperlakukan dengan tiga suhu simpan yaitu: -5°C , 5°C dan suhu kamar ($\pm 26^{\circ}\text{C}$). Parameter percobaan penyimpanan serbuk sari adalah kapasitas perkecambahan serbuk sari dan persentase kecambah yang membentuk buluh serbuk sari lurus (=bervigor baik). Kapasitas perkecambahan dan vigor buluh serbuk sari diuji dalam larutan Sarvatti sesaat sebelum penyimpanan (sebagai control), minggu pertama, minggu ke 4 atau ke 5, dan minggu ke 12 penyimpanan. Pengamatan dilakukan dibawah mikroskop dengan perbesaran 100x, rata-rata pada 10 bidang pandang mikroskop untuk setiap varietas/subspesies, cara penyimpanan, suhu simpan dan periode simpan yang diteliti. Setiap bidang pandang berisi serbuk sari sekitar 30-an sampai 300-an. Kapasitas perkecambahan dalam satu bidang pandang adalah jumlah perkecambahan per total serbuk sari yang terlihat dalam satu bidang pandang dikalikan 100 (dalam %). Jumlah serbuk sari yang teramati sampai akhir penelitian adalah 299.134 butir

HASIL

Karakter *anther* dan serbuk sari.

Jumlah *anther* per bunga adalah 5 atau 6 unit dengan mayoritas adalah yang 5 unit (pentamer). Tetapi frekuensi (%-ase) pentamer dapat berbeda antar varietas; tertinggi ditunjukkan oleh var *bantamensis* (94,4%), terendah pada *malaccensis*.

Jumlah serbuk sari per *anther* terbanyak diamati pada *malaccensis* tetapi dengan diameter serbuk sari terpendek atau ukuran serbuk sari terhalus, sedangkan keadaan sebaliknya ditunjukkan oleh *banksii* dengan jumlah serbuk sari tersedikit namun ukuran serbuk sarinya yang terbesar. Meskipun warna umum *anther* cenderung berbeda namun bentuk *anther* tampaknya tidak berbeda; bentuk *anther* adalah seperti papan dayung dengan tangkai *anther* lebih pendek dari pada *anther*. *Anther* terpanjang (23 mm) dimiliki oleh ssp. *banksii* diikuti oleh varietas *zebrina* (20 mm) sedangkan terpendek dimiliki oleh *bantamensis* (14 mm). Sifat kelengketan serbuk sari diamati dengan keadaan mudah tidaknya dipisahkan dengan jarum perparat antar sesamanya atau antara serbuk sari dengan jarum tersebut dalam keadaan serbuk sari segar, dan dalam keadaan sudah mengalami penyimpanan. Semua varietas yang diuji secara umum bersifat lengket tetapi pada varietas *breviformis* dan ssp. *banksii* bersifat sangat lengket. Uji perkecambahan awal sebelum disimpan, ssp. *banksii* menunjukkan nilai tertinggi (21,78%), diikuti oleh varietas *bantamensis* (15,21%) sedangkan yang lain berkisar antara 7 sampai sekitar 11% (Table 2).

Kapasitas perkecambahan awal penyimpanan dan setelah 12 minggu penyimpanan

Serbuk sari *M. acuminata* ssp. *banksii* pada waktu segar mempunyai kapasitas (persentase) serbuk sari berkecambah tertinggi, rata-rata adalah 21,78%, diikuti berturut-turut oleh varietas-varietas *bantamensis* (15,21%), *breviformis* (10,61%), *malaccensis* (7,91%) dan *zebrina* (6,97%). Sesudah 12 minggu penyimpanan dengan silika gel dalam tiga suhu simpan yang dicoba (-5°C , 5°C dan suhu kamar), perkecambahan serbuk sari dari ssp. *banksii* adalah masing-masing 6,48, 7,11 dan 4,05%, dan 4 varietas

Tabel 1. Informasi empat varietas dan satu subspecies yang diteliti

| No | Nama varietas/subspecies | Kode lokasi di Kebun percobaan | Kode Akses |
|----|---|--------------------------------|------------|
| 1 | <i>M. acuminata</i> Colla var <i>breviformis</i> (Ridl.) Nasution | IV 2 B | no 1 |
| 2 | <i>M. acuminata</i> Colla var <i>zebrina</i> (Van Houtte ex Planch.) Nasution | II 23 A | no 1 |
| 3 | <i>M. acuminata</i> Colla ssp <i>banksii</i> F.Muell. | II 6 A | no 2 |
| 4 | <i>M. acuminata</i> Colla var <i>malaccensis</i> (Ridl.) Nasution | II 17 B | no 1 |
| 5 | <i>M. acuminata</i> Colla var <i>bantamensis</i> Nasution | II 23 B | no 1 |

Tabel 2. Karakter *anther* dan serbuksari dari pisang liar yang diteliti

| Karakter diamati | <i>Breviformis</i> | <i>zebrina</i> | <i>banksii</i> | <i>malaccensis</i> | <i>bantamensis</i> |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| ∑ Serbuksari/anther | 5792 | 5288 | 3148 | 5946 | 4052 |
| ∑ Anther/bunga (Frekuensi) | 5(91,7); 6(8,3) | 5(78,6); 6(21,4) | *) | 5(75); 6(25) | 5(94.4);6(5.6) |
| ∑ Bunga/sisir | 19 | 9 | *) | 14 | 11 - 12 |
| Ukuran serbuksari (µm) | 58.9 - 98.1 x 61.3 - 100.4 | 70.9 - 87.5 x 72.7 - 92.6 | 96.7 - 109.9 x 99.7 - 118.6 | 65.4 - 80.6 x 70.3 - 85.3 | 72.2 - 95.9 x 81.7 - 101.9 |
| Panjang x lebar anther (mm) | 15 x 2-3 | 17-20 x 2 | 17-23 x 2-3 | 15-17 x 2 | 14-16 x 2-3 |
| Warna anther | Merah hati | Merah muda | Jingga-coklat kehitaman | Hitam | Putih kemerahan |
| Kelengketan serbuksari | Sangat lengket | lengket | Sangat lengket | lengket | lengket |
| Perkecambahan awal | 10.61% | 6.97 | 21.78 | 7.91 | 15.21 |

*) tidak tersedia data, koleksi mati sebelum pengamatan dilakukan.

lainnya; *bantamensis* 3,71, 3,48 dan 2,88%, *breviformis* 1,48, 1,38 dan 1,22%, *malaccensis* 0,79, 2,04 dan 0,48%, *zebrina* 0,73, 1,11 dan 0,94%. Suhu simpan 5°C dapat dianggap sebagai suhu simpan terbaik dibandingkan dengan -5°C dan suhu kamar. Sesudah 12 minggu penyimpanan tanpa silika gel dalam tiga suhu simpan yang dicoba (-5°C, 5°C dan suhu kamar), perkecambahan serbuksari dari ssp. *banksii* masing-masing adalah 5,65%, 7,57 %, dan 6,62%, dari varietas lainnya; *bantamensis* 3,44%, 5,81% dan 2,78%, *breviformis* 3,38%, 1,19% dan 1,5 %, *malaccensis* 1,45%, 0,99% dan 2,78%, *zebrina* 1,57%, 1,01% dan 0,47%.

PEMBAHASAN

Penelitian ini memakai tiga macam suhu simpan yaitu -5°C, 5°C dan suhu kamar ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) dengan alasan suhu simpan itu cukup mudah dan praktis. Suhu simpan -5°C dan 5°C bisa diatur dalam kulkas sedangkan suhu kamar adalah suhu dalam laboratorium ($\pm 25^{\circ}\text{C}$). Selain itu untuk durasi penyimpanan tidak terlalu lama, suhu sekitar -5°C, 5°C sudah banyak disebut-sebut sebagai suhu simpan yang cukup baik. Keberlanjutan hidup serbuksari dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban pada awal penyimpanan dan dapat dijaga untuk paling tidak 200 jam di dalam kisaran suhu simpan dari -8°C sampai dengan +5°C (Walden, 1960).

Suhu simpan -5°C sampai dengan 8°C dan kelembaban relative 20%–50%, merupakan kondisi

penyimpanan yang sesuai untuk penyimpanan serbuksari jangka panjang (Vasil, 1960). Suhu simpan 5°C dengan kelembapan relatif 30% terbaik untuk penyimpanan serbuksari *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott., dibandingkan dengan kondisi 0°C yang diuji pada tingkat kelembapan relatif 0, 10, 20 dan 30% (Aguetia dan Fatokun, 1988). Serbuksari ‘almond’ [*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb] yang disimpan pada suhu simpan 4°C dapat dipakai sampai dengan 4 minggu (mungkin juga bisa lebih lama) untuk menyerbuki secara efisien kultivar-kultivar yang berbunga belakangan (Martinez-Gomez *et al.*, 2001).

Dalam penelitian ini juga diketahui perbedaan kapasitas perkecambahan serbuksari antar varietas dan subspecies yang diuji terutama sesaat sebelum penyimpanan dimulai.

Penyimpanan serbuksari memakai pasir silika (silica gel).

Secara umum pada periode awal penyimpanan kapasitas perkecambahan serbuksari ke-lima varietas terlihat menurun. Penurunan terjauh tampaknya terjadi pada serbuksari ssp. *banksii*. Umumnya grafik agak mendatar terjadi mulai pada minggu kedua sampai ke-empat. Minggu kelima terjadi kenaikan pada beberapa varietas sedangkan varietas lainnya mendatar bahkan ada yang menurun lagi. Pada ssp. *banksii* suhu simpan 5°C sampai minggu kelima terlihat dapat memelihara kapasitas perkecambahan serbuksari lebih baik dari suhu

simpan -5°C dan suhu kamar. Pada varietas *bantamensis* sebaliknya terlihat bahwa suhu simpan -5°C lebih baik daripada suhu kamar dan 5°C meskipun tidak mencolok perbedaannya. Pada varietas *breviformis* terlihat bahwa suhu kamar lebih baik meskipun berbeda sedikit saja dengan kedua macam suhu simpan lainnya. Pada varietas *malaccensis*, suhu simpan -5°C lebih baik daripada suhu kamar (TK) dan 5°C meskipun tidak mencolok perbedaannya dengan kedua macam suhu simpan lainnya. Pada varietas *zebrina* paling baik tampaknya suhu simpan 5°C dan juga dengan beda yang tak menyolok dengan yang lainnya (Gambar 1).

Penyimpanan serbuksari tanpa pasir silika (silica gel).

Serupa tapi tak sama dengan penyimpanan dengan silika, umumnya terjadi penurunan kapasitas perkecambahan serbuksari selama minggu pertama penyimpanan. Tapi pada ssp. *banksii* dan *bantamensis*, penurunan yang terjadi pada minggu 1 lebih landai dibandingkan dengan grafik penyimpanan dengan silika gel, namun penurunan

masih terjadi sampai minggu keempat dan setelah itu boleh dikata mendatar. Grafik mendatar sampai minggu ke 12 kemungkinan menunjukkan sudah terjadi kestabilan yang minimal (Gambar 1).

Penggunaan silika gel dalam teknik penyimpanan serbuksari berdasarkan dinamika jumlah serbuksari yang berkecambah selama penyimpanan adalah lebih baik, karena dapat memelihara bahkan terlihat menaikkan kapasitas perkecambahan serbuksari paling tidak sampai minggu ke-lima periode penyimpanan (Gambar 2). Akan tetapi pada minggu ke-12 pengaruh tersebut hampir tidak ada, bahkan mulai terlihat bahwa ada tendensi bahwa penyimpanan tanpa silika lebih baik (Gambar 3).

Meskipun secara umum kapasitas perkecambahan serbuksari cenderung menurun tapi dapat pula naik pada periode tertentu dalam penyimpanan tergantung jenis atau subjenis tumbuhan. Aslantus dan Pirlak (2002) melaporkan bahwa kapasitas perkecambahan serbuksari tanaman strawberi bertambah pada suhu yang rendah.

Tabel 3. Kapasitas perkecambahan serbuksari (rerata \pm SE) sebelum dan dalam penyimpanan 1, 5 dan 12 minggu dengan perlakuan suhu simpan dan pemakaian silika gel

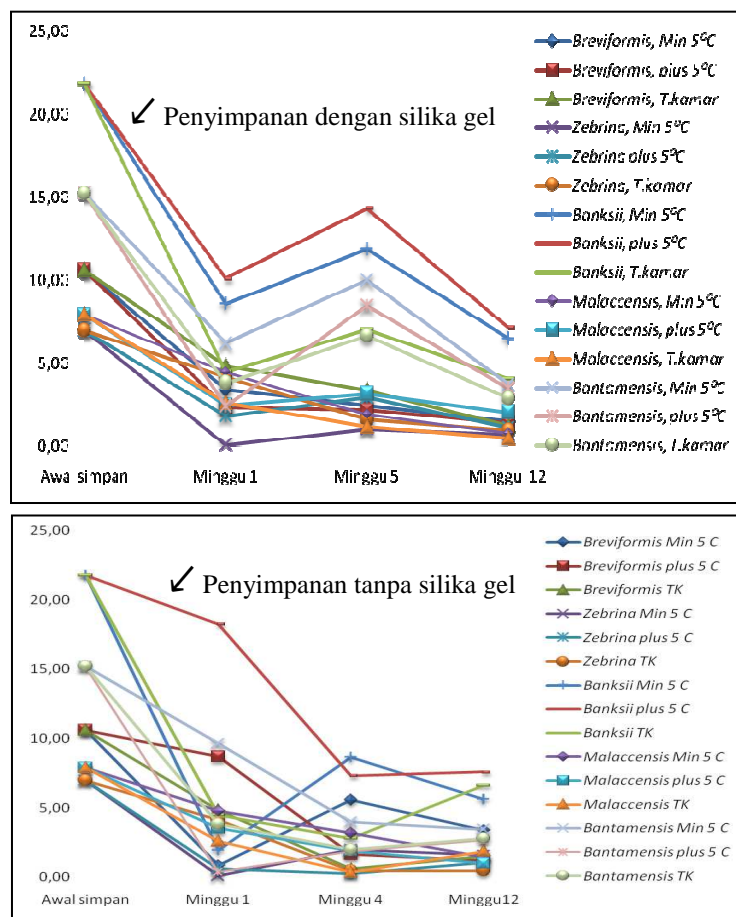
| Durasi simpan | Suhu simpan | <i>Breviformis</i> | <i>Zebrina</i> | <i>Banksii</i> | <i>Malaccensis</i> | <i>Bantamensis</i> |
|---------------|----------------------|--------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------------------|
| 0 hari | Pra simpan | 10,61 \pm 0,03 | 6,97 \pm 3,18 | 21,78 \pm 4,28 | 7,91 \pm 3,53 | 15,21 \pm 8,14 |
| PAKAI | SILIKA | GEL | | | | |
| 1 minggu | -5°C | 3,38 \pm 0,80 | 0,08 \pm 0,08 | 8,57 \pm 1,58 | 4,47 \pm 0,69 | 6,2 \pm 2,13 |
| | 5°C | 2,36 \pm 0,60 | 1,82 \pm 0,49 | 10,07 \pm ,65 | 2,45 \pm 0,48 | 2,41 \pm 0,40 |
| | TK | 4,83 \pm 0,17 | 2,42 \pm 0,54 | 7,94 \pm 1,51 | 4,23 \pm 0,60 | 2,52 \pm 0,70 |
| 4-5 minggu | -5°C | 1,34 \pm 0,24 | 1,34 \pm 0,41 | 9,02 \pm 1,98 | 2,22 \pm 0,49 | 1,08 \pm 0,43 |
| | 5°C | 2,46 \pm 0,58 | 1,06 \pm 0,18 | 11,87 \pm 1,93 | 1,91 \pm 0,60 | 9,98 \pm 2,00 |
| | TK | 3,23 \pm 0,32 | 1,59 \pm 0,65 | 5,14 \pm 2,1 | 0,94 \pm 0,35 | 5,14 \pm 2,29 |
| 12 minggu | -5°C | 1,48 \pm 0,47 | 0,73 \pm 0,26 | 6,48 \pm 2,05 | 0,78 \pm 0,25 | 3,71 \pm 1,51 |
| | 5°C | 1,38 \pm 0,49 | 1,11 \pm 0,35 | 7,11 \pm 2,25 | 2,04 \pm 0,65 | 3,48 \pm 1,55 |
| | TK | 1,22 \pm 0,55 | 0,94 \pm 0,43 | 4,05 \pm 1,35 | 0,48 \pm 0,22 | 2,88 \pm 1,31 |
| TANPA | SILIKA | GEL | | | | |
| 1 minggu | -5°C | 0,84 \pm 0,46 | 0,8 \pm 0,08 | 1,93 \pm 0,8 | 3,52 \pm 1,01 | 0,36 \pm 0,25 |
| | 5°C | 8,71 \pm 1,79 | 0,58 \pm 0,58 | 18,23 \pm 3,77 | 4,78 \pm 1,19 | 9,63 \pm 1,79 |
| | TK | 2,08 \pm 0,80 | 0,11 \pm 0,11 | 11,78 \pm 2,23 | 0,58 \pm 0,42 | 0,21 \pm 0,21 |
| 4-5 minggu | -5°C | 5,58 \pm 0,76 | 1,99 \pm 0,50 | 8,65 \pm 1,82 | 3,2 \pm 0,72 | 3,98 \pm 0,76 |
| | 5°C | 1,65 \pm 0,67 | 0,23 \pm 0,09 | 7,29 \pm 2,75 | 1,88 \pm 0,71 | 5,95 \pm 2,25 |
| | TK | 0,6 \pm 0,24 | 0,47 \pm 0,19 | 2,78 \pm 0,51 | 0,37 \pm 0,09 | 1,87 \pm 0,36 |
| 12 minggu | -5°C | 3,38 \pm 0,44 | 1,57 \pm 0,46 | 5,62 \pm 0,85 | 1,45 \pm 0,55 | 3,44 \pm 0,36 |
| | 5°C | 1,19 \pm 0,48 | 1,01 \pm 0,26 | 7,57 \pm 1,23 | 0,99 \pm 0,25 | 2,65 \pm 1,17 |
| | TK | 1,5 \pm 0,4 | 0,47 \pm 0,19 | 6,62 \pm 1,07 | 1,87 \pm 0,36 | 2,78 \pm 0,47 |

Kapasitas perkecambahan *Abelmoschus esculentus* L. (Malvaceae) sampai dengan 48 minggu dilaporkan pada beberapa kondisi penyimpanan seperti *refrigerator*, *freezer*, *vacuum* dan di dalam *solvent organik*. *Freezer drying* tampaknya merupakan metoda yang paling bagus untuk perkecambahan serbuksari dan s/d 48 minggu perkecambahan masih saja 40% (Khan and Perveen, 2006). Serbuksari dari *Praecitrullus fistulosus* menunjukkan persentase perkecambahan yang lebih baik (daripada control) pada semua kondisi suhu penyimpanan +4°C, 20°C, -30°C dan -60°C sampai dengan penyimpanan selama 32 minggu, setelah itu perkecambahan menurun perlahan-lahan dan yang terbaik diantara suhu penyimpanan itu adalah -30°C (Perveen dan Ali, 2011).

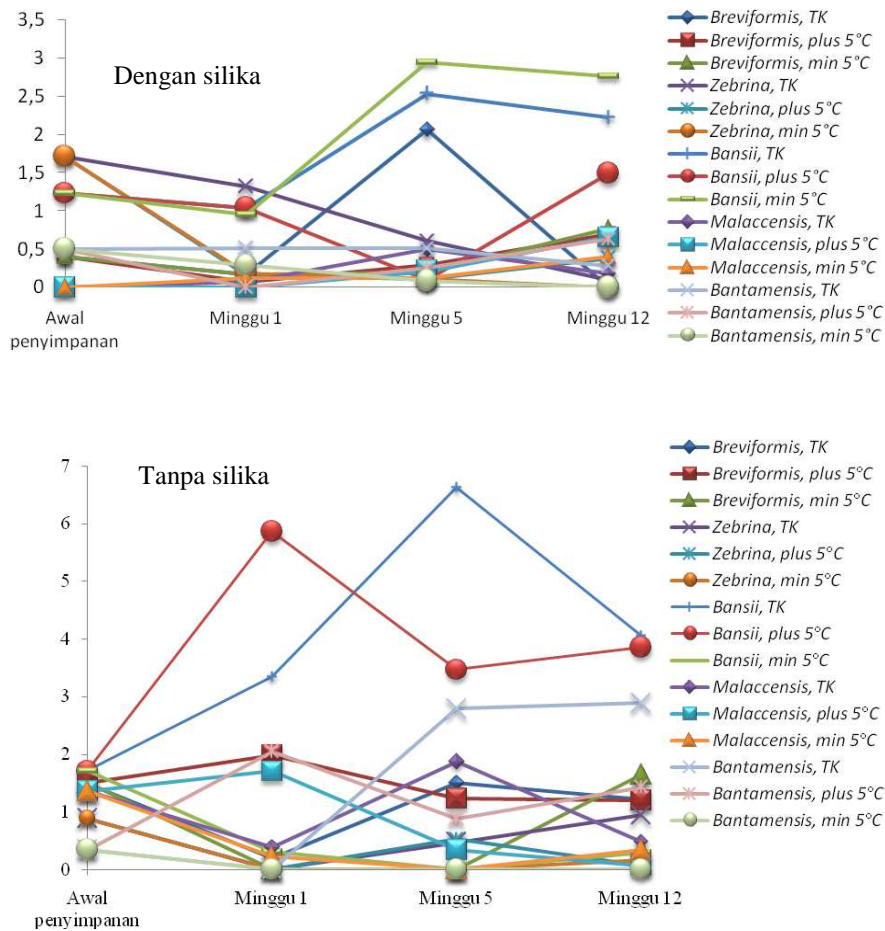
Pada jenis lain dari suku ini, *Cucumis melo* terlihat bahwa perkecambahan lebih baik terjadi pada 30°C (Maestro dan Alvarez, 1988). Serbuksari *Carica papaya* L. yang disimpan pada minus 60°C menunjukkan hasil yang lebih baik dan serbuksari tersebut menunjukkan viabilitas 60% setelah penyimpanan selama 48 minggu (Perveen *et al.*, 2007).

Serbuksari pisang liar *M. acuminata* var *Calcutta* dan var *Zebrina* dapat disimpan dalam refrigerator pada suhu 10°C selama paling sedikit dua bulan, perkecambahan serbuksarinya dapat dipertahankan sekitar 10% (Yombi *et al.*, 2011).

Perkecambahan serbuksari yang terjadi pada media *in vitro* umumnya tidak selalu membentuk



Gambar 1. Dinamika kapasitas perkecambahan serbuksari (%) dari awal sampai minggu ke-12 penyimpanan *dengan dan tanpa silika gel*, dalam 3 macam suhu simpan Min (-)5°C, Plus (+)5°C dan TK (suhu kamar 26°C).

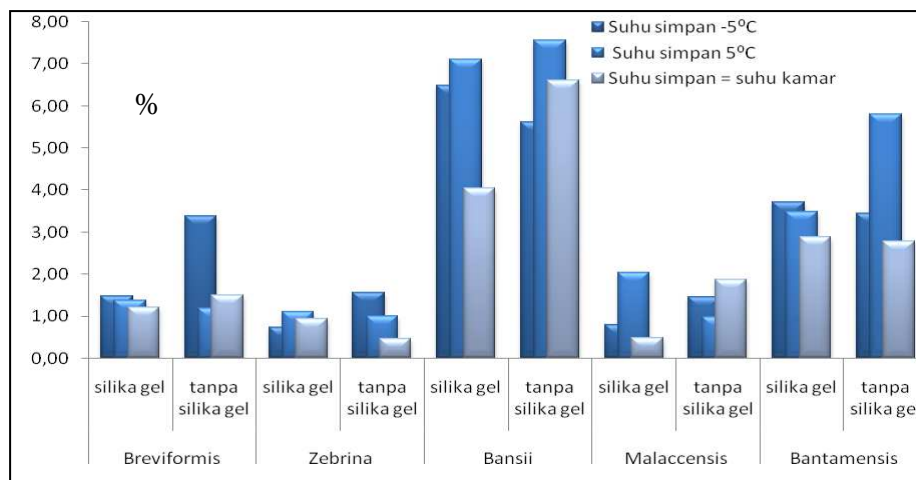


Gambar 2. Grafik buluh serbuk sari lurus (%) dari awal sampai minggu penyimpanan *tanpa* dan *dengan silika gel*, dalam 3 macam suhu simpan Min (-)5°C, Plus (+)5°C dan TK (suhu kamar 26°C).

buluh serbuk sari yang lurus tetapi ada juga yang tidak lurus, tidak jelas pinggir buluhnya bahkan ada yang disebut meledak (*burst*). Kecuali *burst*, semua perkecambahan membentuk buluh dalam penelitian ini dihitung dengan batasan: harus ada orientasi arah dan panjang buluhnya sesedikitnya sudah sama panjang dengan diameter serbuk sari yang bersangkutan. Buluh serbuk sari yang tegar dan lurus ditandai sebagai buluh bervigor tinggi (Foto 1).

Ternyata dinamika persentase buluh serbuk sari yang lurus terjadi juga selama penyimpanan meskipun grafiknya sangat berbeda dengan grafik kapasitas perkecambahan masing-masing varietas/subspesies. Subspesies (ssp.) *Bansii* mempunyai persentase buluh serbuk sari lurus

tertinggi dan kelihatannya juga paling dinamis sedangkan 4 varietas lainnya umumnya memperlihatkan grafik datar atau sedikit menurun. Berdasarkan dinamika yang terjadi pada ssp. *Bansii* maka penyimpanan tanpa memakai silika lebih baik tapi setelah minggu kelima menunjukkan penurunan ((Gambar 3). Pada hal, untuk dinamika kapasitas perkecambahan pemakaian silika gel dapat direkomendasikan sampai dengan minggu ke-lima penyimpanan. Apakah persentase buluh serbuk sari yang berbentuk lurus lebih penting dan menentukan keberhasilan kegiatan breeding? Mungkin penelitian lebih lanjut dengan langsung melakukan percobaan persilangan dilapangan dengan bermacam tingkatan kelurusan buluh serbuk sarinya perlu dilakukan.



Gambar 3. Keadaan kapasitas perkecambahan (%) sesudah 12 minggu penyimpanan dengan atau tanpa pemakaian silika gel pada tiga suhu simpan (-5°C, 5°C dan suhu kamar) dari lima varietas pisang

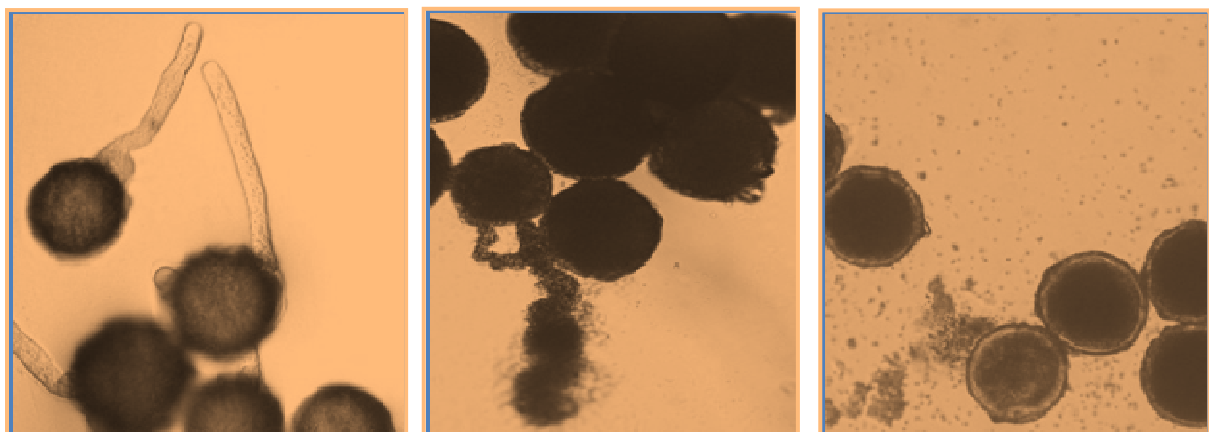


Foto 1. Contoh bentuk-bentuk buluh serbuksari pada uji perkecambahan dari kiri ke kanan: lurus, berkelok tapi orientasi arah masih ada, dan berbentuk ledakan sehingga sebagian besar ‘isi’ tersebar disekeliling serbuksari tersebut.

KESIMPULAN

Kapasitas perkecambahan berbeda antar varietas /subspecies pisang liar yang diteliti. Meskipun terjadi dinamika selama penyimpanan, urutan ranking kapasitas perkecambahan tertinggi sampai terendah adalah konstan. Pemakaian silika gel secara umum dapat disarankan sampai minggu ke-lima penyimpanan, tetapi sesudah itu ada tendensi tidak diperlukan. Suhu simpan -5°C dan 5°C pada penyimpanan dengan atau tanpa silika gel umumnya lebih baik dari suhu kamar, namun pada ssp. *banksii*

dan varietas *malaccensis* terlihat bahwa penyimpanan pada suhu kamar tanpa silika gel lebih baik dilihat dari persentase perkecambahan pada minggu ke 12. Suhu simpan 5°C secara umum paling baik untuk penyimpanan jangka pendek, sekitar 5 - 6 minggu. Tidak ada pola tertentu frekuensi buluh serbuk bervigor tinggi (berbentuk lurus) selama penyimpanan namun serbuksari *Banksii* dan disimpan tanpa silika gel pada suhu kamar dan 5°C terlihat jauh lebih tinggi dari pada suhu simpan -5°C.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih di ucapkan kepada Pusat Penelitian Biologi – LIPI atas Pendanaan melalui kegiatan Kompetitif Eksplorasi dan Pemanfaatan *Musa acuminata* liar sebagai tetua jantan dalam pemuliaan pisang triploid tahan *Fusarium* Tahun 2011 dan kepada segenap teknisi, petugas lapangan atas bantuan teknis dan koleksi bunga pisang liar, dan kepada semua pihak yang tidak tercantumkan satu persatu atas semua bantuan moril maupun materil.

DAFTAR PUSTAKA

- Aslantus R and L Pirlak. 2002.** Storage of strawberry pollen. *IV International Symposium on strawberry pollen.* In: M Hietaranta, ML Palonen and P Parikka (Eds.). *Acta Horticulture* 2, 567.
- Agueguia A and CAFatokun. 1988.** Pollen storage in cocoyam (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott). *Euphytica* 39(3), 195-198.
- Dafni A and D Firmage. 2000.** Pollen viability and longevity: Practical, ecological, evolutionary implications. *Plant Systematics and Evolution* 222, 113-132.
- Fortescue JA and DW Turner. 2004.** Pollen fertility in *Musa*: Viability in cultivars grown in Southern Australia. *Australian Journal of Agricultural Research* 55(10), 10851091.
- Ganeshan S and MP Alexander. 1991.** Cryogenic preservation of Lemon (*Citrus lemon* Burm.) pollen. *Gartenbauwissenschaft* 56, 22, 8-230.
- Javed MA, M Chai and RY Othman. 2004.** Study of resistance of *Musa acuminata* to *Fusarium oxysporum* using RAPD marker. *Biologia Plantarum* 48(1), 93 – 99.
- Khan SA and A Perveen. 2006.** Germination capacity of stored pollen of *Abelmoschus esculentus* L.(Malvaceae) and their maintenance. *Pakistan Journal of Botany* 38(2):, 233-236.
- Maestro MC and J Alvarez. 1988.** The effect of temperature on pollination and tube growth in muskmelon (*Cucumis melo* L.). *Scientiae Horticulturae* 36(304), 173-181.
- Martinez-Gomez P, F Dicenta and E Ortega. 2001.** Short term pollen storage in almond. In: BE Ak (Ed.). *Proceedings of the XI GREMPA Seminar on Pistachios and Almonds*, 361-363. Organized by the University of Harran with the Collaboration of the FAO-CIHEAM Inter-regional Cooperative Research and Development Network on Nuts. Sanliurfa (Turkey), 1-4 September 1999, Zaragoza (Spain).
- Perveen A, SA Khan and R Abid. 2007.** Maintenance of pollen germination capacity of *Carica papaya* L. (Caricaceae) *Pakistan Journal Botany* 39(5), 1403-1406.
- Perveen A and Ali S. 2011.** Pollen germination capacity and maintenance of pollen in *Praecitrullus fistulosus* (Stock) Pangola (Cucurbitaceae). *Pak. J. Bot.* 43(1), 47-50.
- Shields J. 2010.** Pollen Storage. Shields Gardens Ltd. jim@shieldsgardens.com (5 Desember 2011).
- Tootill E and S Blackmore. 1984** *The Penguin Dictionary of Botany.* Penguin Books Ltd. Great Britain.
- Vasil LK. 1960.** Studies on pollen germination of certain Cucurbitaceae. *Am. J. Bot.* 47(4), 239-247.
- Walden DB. 1960.** Preliminary studies on longevity of corn pollen and related physiological factors. *Dissertation Abstracts* 1960 20(9), 3488-9. Record Number 19611700127
- Youmbi E, NJP Fonkam, K Tomekpe and C Fonbah. 2011.** *In vitro* germination and pollen conservation of some *Musa* species. *Asian Journal of Biotechnology* 3, 554-563. <http://scialert.net/abstract/?doi=ajbkr.2011.554.563> (16 Januari 2012).