

# Pengelolaan Polen untuk Produksi Benih Melon Hibrida Sunrise Meta dan Orange Meta (Pollen Management for Hybrid Seed Production of Melon Sunrise Meta and Orange Meta)

Agustin, H<sup>1)</sup>, Palupi, ER<sup>2)</sup>, dan Suhartanto, MR<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor, Jl. Meranti Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680 dan Universitas Trilogi, d/h STEKPI Jl. TMP Kalibata No. 1, Jakarta 12760

<sup>2)</sup>Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor, Jl. Meranti Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680  
E-mail : henee\_88@yahoo.com

Naskah diterima tanggal 24 Juni 2013 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 21 Maret 2014

**ABSTRAK.** Pengelolaan polen merupakan salah satu faktor penting dalam sistem produksi benih hibrida. Penelitian bertujuan mempelajari pengelolaan polen untuk produksi benih hibrida melon Sunrise Meta dan Orange Meta. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Tajur II, Bogor dan Laboratorium Biologi dan Biofisik Benih, Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB. Penelitian dilaksanakan pada Bulan Mei 2012 hingga Februari 2013. Penelitian terdiri atas dua percobaan dengan dua tetua jantan M13 dan M21 yang diuji terpisah. Percobaan pertama bertujuan meningkatkan produksi dan viabilitas polen, dilakukan dengan rancangan acak lengkap satu faktor dengan empat perlakuan, yaitu kontrol (tanpa penambahan unsur mikro), boraks 10 kg/ha, aplikasi 200 ppm AgNO<sub>3</sub>+1.000 ppm Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan kombinasi perlakuan keduanya. Pengamatan dilakukan terhadap semua bunga jantan saat P1: 22-27 HST, P2: 28-33 HST, P3: 34-39 HST, P4: 40-45 HST, dan P5: 46-51 HST. Peubah yang diamati ialah jumlah polen per antera, viabilitas polen dan jumlah bunga jantan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa aplikasi boraks 10 kg/h dapat meningkatkan jumlah polen per antera M13 dan M21 namun tidak dapat meningkatkan viabilitas polen dan jumlah bunga jantannya. Jumlah polen tertinggi M13 ditemukan pada fase P4, sementara pada M21 terjadi pada fase P4 dan P5. Percobaan kedua dilakukan untuk mempelajari viabilitas polen pada bunga sehari sebelum antesis (A-1) dan saat antesis (A) serta perubahan viabilitas polen selama penyimpanan dalam *ultra freezer* (-80±2°C) selama 30 hari. Hasil percobaan menunjukkan bahwa daya kecambah polen segar dari bunga antesis lebih tinggi dibandingkan dengan polen yang dipanen sehari sebelum antesis. Polen dari bunga antesis yang telah disimpan selama 30 hari memiliki daya kecambah lebih tinggi 30,34% (M13) dan 24,86% (M21) dibandingkan dengan polen yang dipanen dari bunga sehari sebelum antesis 2,4% (M13) dan 7,35% (M21). Seluruh polen yang disimpan dapat digunakan untuk produksi benih hibrida di lapangan. Polen yang disimpan tidak berkorelasi dengan *seed set* di lapangan.

Katakunci: AgNO<sub>3</sub>; Antesis; Boron; Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; *Seed set*

**ABSTRACT.** Pollen management is one of the important factors for hybrid seed production system. The objective of this research was to study pollen management for hybrid seed production of melon Sunrise Meta and Orange Meta. The experiment was conducted at Tajur II Experimental Garden, Bogor and Seed Biology and Biophysic Laboratory, Agronomy and Horticultural Department, Bogor Agricultural Institute from May 2012 till February 2013. The research consisted of two experiments. The first experiment, that was aimed to increase production and viability of pollen, was arranged in completely randomized design with one factor consisted of four treatments i.e control (without addition microelement), 10 borax kg/ha, 200 ppm AgNO<sub>3</sub>+1,000 ppm Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, and treatments of both combination. Observation was carried out along the flowering period, they were P1: 22-27 DAP, P2: 28-33 DAP, P3: 34-39 DAP, P4: 40-45 DAP, and P5: 46-51 DAP. The results showed that application of 10 kg/ha increased number pollen per anther in both genotypes but did not increased germination and number of male flower. The highest number of pollen M13 was produced during P4 while M21 during stages P4 and P5. The second experiment was aimed to study the pollen viability at one day before anthesis (A-1) and at anthesis (A) and viability changes during storage in ultra freezer (-80±2°C) for 30 days. The results showed that pollen germination of fresh pollen from flowers harvested at anthesis was higher than those harvested from flowers one day before anthesis. Pollen from flowers harvested at anthesis maintained its germination better (M13: 30.34% and M21: 24.86%) than those from flowers harvested one day before anthesis (M13: 2.4% and M21: 7.35%) at 30 days after storage. The stored pollen was succeeded for seed production in the field. The germination percentage of the stored pollen did not correlate with seed set in the field.

Keywords: AgNO<sub>3</sub>; Anthesis; Boron; Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; Seed set

Beberapa tahun terakhir produksi melon di Indonesia berfluktuasi, tahun 2008 mencapai 56.883 t, 2009 meningkat menjadi 85.861 t, 2010 sedikit menurun menjadi 85.161 t dan 2011 meningkat mencapai 103.840 t (Direktorat Jenderal Hortikultura 2011). Fluktuasi produksi melon di Indonesia disebabkan karena kebergantungan terhadap benih yang diimpor dari luar negeri dengan harga tinggi (Sobir *et al.* 2009). Salah satu alternatif untuk

mengurangi kebergantungan benih hibrida impor ialah melalui perakitan varietas hibrida lokal.

Melon hibrida lokal Sunrise Meta dan Orange Meta telah dihasilkan oleh Pusat Kajian Hortikultura Tropika (PKHT) pada 2009. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi benih melon hibrida IPB yang dilakukan dengan pola kemitraan jauh lebih menguntungkan dibandingkan produksi benih yang dilakukan PKHT-IPB di Tajur Bogor. Pola kemitraan

dapat menjamin ketersediaan lahan, frekuensi produksi per tahun dan ketersediaan tenaga kerja secara optimal (Sobir *et al.* 2010). Pola kemitraan yang dikembangkan dapat menjadi lebih efisien apabila petani mitra tidak perlu menanam tetua jantan. Tetua jantan sebaiknya disediakan oleh pihak pemulia (PKHT) dalam bentuk polen. Dengan demikian, pengelolaan polen melon menjadi penting dilakukan untuk menjamin ketersediaan polen dalam jumlah yang cukup dan viabilitas yang memadai dalam rangka peningkatan produksi dan mutu benih hibrida. Kegiatan pengelolaan polen yang dimaksud mencakup: (a) produksi polen di lapangan dengan menerapkan perlakuan budidaya untuk meningkatkan jumlah dan mutu polen, (b) pengolahan yang meliputi panen, pengeringan, dan penyimpanan, serta pengujian viabilitas serta pemanfaatannya untuk penyerbukan di lapangan.

Pengelolaan polen bermanfaat dalam pengembangan produksi benih hibrida, di antaranya menjamin ketersediaan polen jika sewaktu-waktu diperlukan, menjamin keamanan koleksi plasma nutfah, meningkatkan efisiensi penggunaan lahan penangkar benih karena tidak perlu menanam tanaman tetua jantan, dan mempertahankan viabilitas polen tetap tinggi sampai periode tertentu.

Kendala awal yang dihadapi dalam pengelolaan polen melon ialah produksi polen per antera yang terbatas dan viabilitasnya mudah menurun selama masa penyimpanan. Beberapa metode yang dikembangkan untuk meningkatkan produksi dan viabilitas polen di antaranya ialah (1) pemberian boron (Lordkaew *et al.* 2010, Krudnak *et al.* 2013),  $\text{AgNO}_3$  (Karakaya & Padem 2012), dan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  (Yokas *et al.* 2007), (2) penentuan waktu panen bunga yang tepat (Fariroh *et al.* 2012), dan (3) penyediaan kondisi simpan yang dapat memperpanjang daya simpan polen (Perveen & Ali 2011).

Dari berbagai hasil penelitian diketahui bahwa pemberian unsur boron sebanyak 345 g/ha dapat meningkatkan viabilitas polen, jumlah bunga, dan pembentukan buah pada tanaman blueberry (Chen *et al.* 1998). Pemberian unsur boron sebanyak 20  $\mu\text{M}$  meningkatkan jumlah polen per antera pada jagung hibrida dari 1.386 polen menjadi 2.999 polen per antera (Lordkaew *et al.* 2010). Selanjutnya aplikasi  $\text{AgNO}_3$  pada melon dapat menggantikan fungsi hormon giberelin untuk menginduksi produksi bunga jantan. Nerson (2007) menyatakan bahwa  $\text{AgNO}_3$  dan giberelin memiliki fungsi yang sama untuk memperbanyak bunga jantan. Pemberian  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  yang tepat dapat meningkatkan perkecambahan polen. Menurut Yokas *et al.* (2007) perkecambahan polen terbaik pada tomat diberikan dengan konsentrasi

10 mM  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  dan perkecambahan terhenti ketika pemberian mencapai 30 mM.

Fariroh *et al.* (2012) menyatakan bahwa polen yang dipanen sebelum bunga mekar dan dikeringkan dalam ruangan ber AC dengan suhu 22–25°C dapat memberikan efek positif, karena dapat meningkatkan viabilitas polen. Sebaliknya polen yang dipanen dari bunga yang mekar sempurna mengalami penurunan viabilitas setelah proses pengeringan. Hasil pengujian viabilitas secara *in vitro* kadang tidak berkorelasi dengan perkecambahan polen di lapangan, sebagaimana dicerminkan oleh persentase pembentukan biji (*seed set*). Oleh karena itu hasil pengujian di laboratorium perlu diverifikasi dan dikorelasikan dengan produksi dan mutu benih di lapangan.

Tujuan umum penelitian ini ialah meningkatkan produksi dan viabilitas polen dengan penambahan unsur mikro berupa boron,  $\text{AgNO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ , dan kombinasinya, sedangkan tujuan khusus penelitian ialah mempelajari daya simpan polen dengan memperhatikan fase perkembangan bunga saat panen dan potensi pemanfaatan polen yang telah disimpan dalam produksi benih melon hibrida. Hipotesis penelitian ini ialah (1) perlakuan kombinasi boron + ( $\text{AgNO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ ) di lapangan dapat meningkatkan produksi dan viabilitas polen tanaman tetua jantan melon hibrida, (2) polen yang dipanen pada fase perkembangan sehari sebelum antesis dapat meningkatkan produksi dan daya simpan polen, dan (3) polen yang disimpan dapat menghasilkan produksi benih yang sama baik dengan polen segar.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Tajur II, Bogor dan Laboratorium Biologi dan Biofisik Benih, Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB. Penelitian dilaksanakan pada Bulan Mei 2012 hingga Februari 2013. Bahan tanaman yang digunakan berupa benih tetua jantan M13 dan M21 sebagai sumber polen, M23 sebagai tetua betina dan F1 yang dihasilkan berupa benih varietas Sunrise Meta dan Orange Meta. Tetua jantan dan tetua betina melon ditanam dalam *nethouse* dengan intensitas cahaya 55%. Pengujian viabilitas polen dilakukan dalam media PGM (*pollen germination medium*) modifikasi. Polen disimpan dalam *ultra freezer* ( $-80 \pm 2^\circ\text{C}$ ).

### Percobaan 1: Produksi dan Viabilitas Polen Tetua Jantan Melon M13 dan M21 Melalui Penambahan Unsur Mikro

Percobaan dilakukan dengan rancangan acak lengkap satu faktor empat perlakuan yaitu T0: kontrol,

T1: boraks 10 kg/ha yang diberikan dalam bentuk larutan ke tanah saat 15 dan 45 HST, T2:  $\text{AgNO}_3$  200 ppm +  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  1.000 ppm melalui penyemprotan ke seluruh bagian tubuh tumbuhan saat 10–30 HST, dan T3: kombinasi perlakuan T1+T2. Masing-masing perlakuan penambahan unsur mikro diulang enam kali dengan empat tanaman per ulangan. Pengamatan dilakukan pada fase pembungaan yang terdiri atas, P1: pemanenan bunga jantan saat bunga betina belum muncul (22–27 HST), P2: pemanenan bunga jantan selama bunga betina muncul pada tahap satu (28–33 HST), P3: pemanenan bunga jantan selama bunga betina muncul pada tahap dua, pada periode ini bunga betina diserbuk sendiri (34–39 HST), P4 (40–45 HST) dan P5 (45–51 HST), pemanenan bunga jantan selama pembesaran buah. Peubah pengamatan ialah jumlah polen per antera, daya kecambah polen, dan jumlah bunga jantan.

Panen bunga jantan dilakukan pada pukul 07:00–09:00 WIB. Bunga jantan yang dipanen dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam kantong kain dan boks pendingin untuk menjaga keseegarannya sampai di laboratorium. Selama pemanenan, dilakukan pengamatan jumlah bunga jantan per tanaman dengan menghitung jumlah bunga mekar dan layu di setiap periode panen. Bunga jantan yang dipanen diuji viabilitas polen segarnya dengan cara meletakkan polen pada gelas objek yang kemudian ditetesi dengan media perkecambah dan ditutup dengan *cover glass*. Polen yang diinkubasi selama 4 jam dapat diamati perkecambahannya dengan mikroskop cahaya. Perkecambahan polen ditentukan dengan kriteria tabung polen telah mencapai paling sedikit sama dengan diameter polen. Persentase viabilitas polen dihitung dengan membagi jumlah polen yang berkecambah dengan total polen yang dikecambahkan.

Pengamatan jumlah polen per antera dilakukan dengan mengambil sampel antera dari bunga sehari sebelum antesis (A-1) dan dibiarkan dalam ruangan berAC suhu 20°C selama 2 jam. Antera yang telah diinkubasi dalam ruang ber AC diketuk-ketukkan dengan bantuan jarum ose di atas gelas objek yang kemudian diberikan satu tetes aquades. Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop cahaya dan jumlah polen dihitung dengan bantuan alat penghitung (*counter*).

Data diolah menggunakan *software* SAS 9.0 untuk melihat signifikansi antarperlakuan dalam fase pembungaan yang sama dan disajikan dalam bentuk diagram batang. Kesimpulan ditarik berdasarkan signifikansi dan hasil tertinggi dari seluruh fase pembungaan pada masing-masing peubah.

## Percobaan 2: Pengaruh Fase Perkembangan Bunga dan Lama Penyimpanan Terhadap Viabilitas Polen serta Produksi Benih Melon Hibrida

Percobaan dua dilakukan dengan memanen bunga jantan dengan perlakuan penambahan unsur mikro dan fase pembungaan terpilih dari hasil percobaan 1. Perkembangan bunga yang diuji terdiri atas dua fase yaitu sehari sebelum antesis (A-1) dan saat antesis (A). Bunga jantan yang dipanen kemudian diekstraksi, dikeringkan dalam ruangan ber AC selama 24 jam untuk selanjutnya dimasukkan ke dalam *microtube* dan disimpan dalam *ultra-freezer* ( $-80 \pm 2^\circ\text{C}$ ). Viabilitas polen yang disimpan diuji setiap hari (selama 30 hari) sesuai perlakuan dengan metode seperti pada Percobaan 1. Sebelum dikecambahkan polen dikeluarkan dari *ultra-freezer* dan diletakkan dalam kondisi ruang selama 1 jam. Perubahan viabilitas polen diamati selama masa simpan.

Data disajikan dalam bentuk grafik Ms. Excel dengan mencantumkan eror bar pada setiap hari masa simpan. Kesimpulan ditarik berdasarkan rerata persentase kecambah polen sampai akhir masa simpan.

Selain digunakan untuk pengujian viabilitas, sebagian lain polen digunakan untuk persilangan di lapang dengan tetua betina M23 yang mekar pada ruas 9–12. Penyerbukan dilakukan dengan polen yang telah disimpan selama 1–6 hari dengan satu kali usapan kuas ( $\pm 3.500$  polen). Peubah pengamatan ialah indeks vigor, daya kecambah benih, bobot 1.000 butir, jumlah benih bernaas, dan jumlah benih per buah.

Pengamatan viabilitas polen secara *in vitro* selama 1–6 hari dikorelasikan dengan persentase pembentukan biji per buah. Persentase pembentukan biji (*seed set*) dihitung dengan membagi jumlah biji per buah dengan jumlah ovul per buah. Jumlah ovul per buah diamati pada tetua betina dengan cara membelah ovarium secara melintang dan membujur kemudian dihitung dengan bantuan mikroskop cahaya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Umum

Analisis kimia menunjukkan bahwa pada percobaan 1 kandungan boron total dan boron tersedia dalam tanah masing-masing sebesar 7 ppm dan 0,35 ppm, sedang pada percobaan 2 masing-masing sebesar 37,94 ppm dan 1,90 ppm. Rerata suhu harian ialah 26°C dan rerata kelembaban 85%. Periode pembungaan tetua jantan M13 lebih singkat (45 HST) dibandingkan dengan M21 (51 HST). M21 masih terus menghasilkan bunga jantan selama periode pemasakan buah. Periode pembungaan yang lebih panjang memberikan keuntungan karena

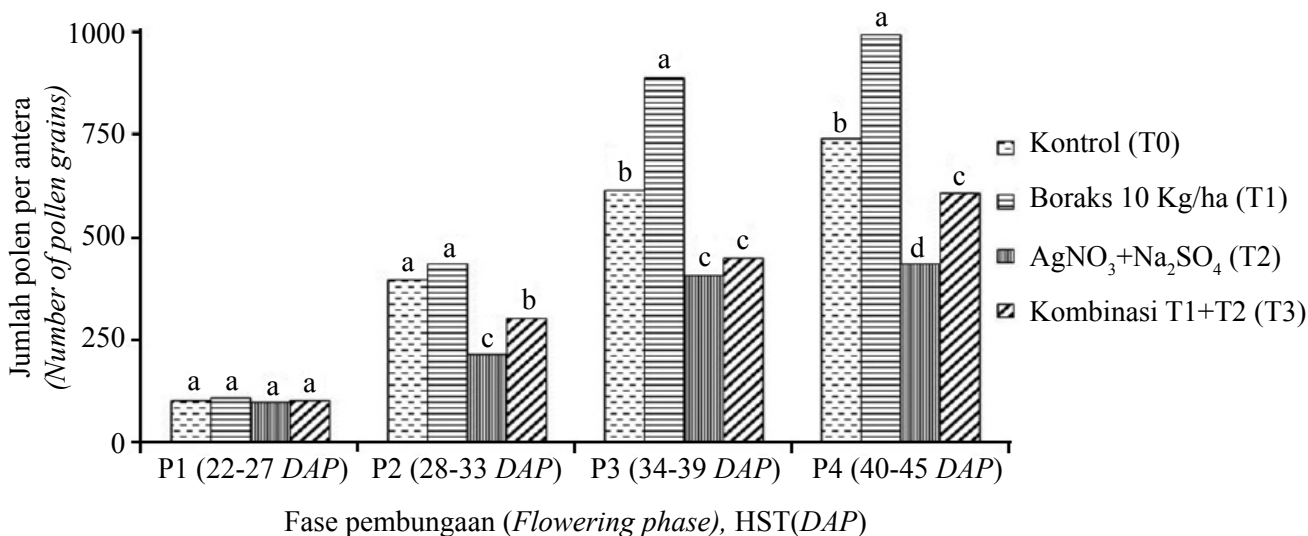
polen masih dapat dipanen selagi menunggu periode pemasakan buah untuk produksi benih tetua jantan.

**Percobaan I: Produksi dan Mutu Polen Tetua Jantan Melon M13 dan M21 Melalui Penambahan Unsur Mikro**

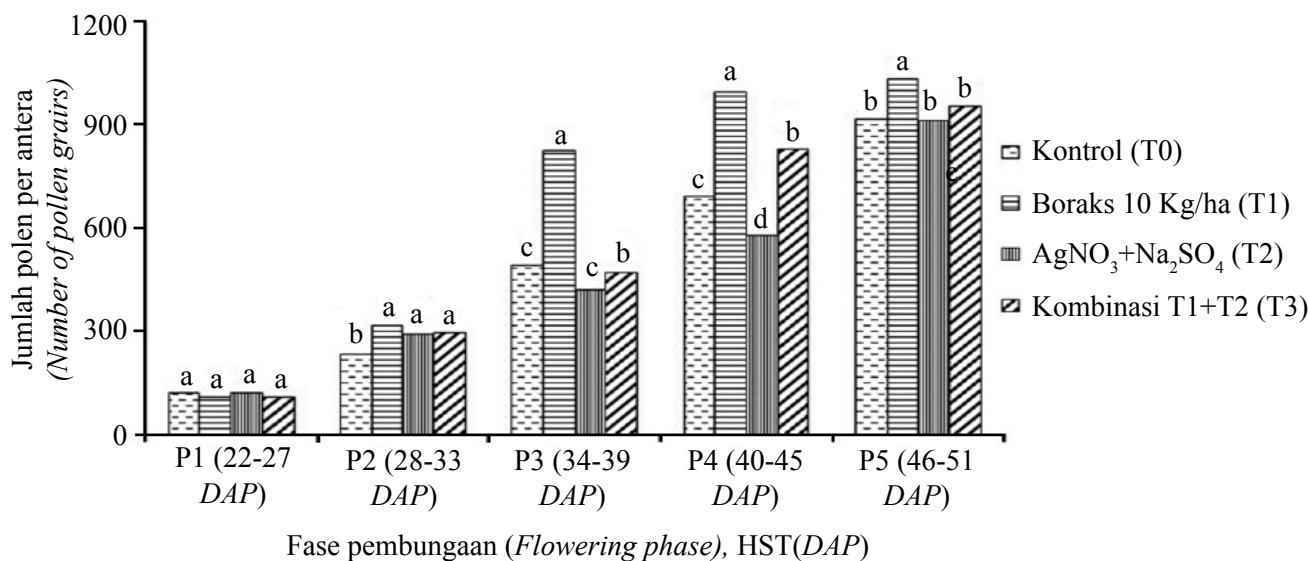
Penambahan unsur mikro pada kedua tetua jantan melon hibrida meningkatkan jumlah polen per antera. Aplikasi boraks 10 kg/ha (T1) pada M13 dan M21 menghasilkan jumlah polen per antera lebih tinggi dibandingkan jumlah polen pada tanaman tanpa penambahan unsur mikro (kontrol T0), aplikasi

$AgNO_3+Na_2SO_4$  (T2) maupun aplikasi boron dan  $AgNO_3+Na_2SO_4$  (T3). Fase pembungaan keempat (40–45 HST) merupakan periode panen terbaik pada tetua M13 dengan rerata jumlah polen per antera sebanyak 989,50 butir (Gambar 1), sementara periode panen terbaik pada tetua M21 ialah pada pembungaan keempat dan kelima dengan rerata jumlah polen per antera sebanyak 998,50 dan 1035,50 butir (Gambar 2).

Berdasarkan penelitian ini diketahui bahwa boraks 10 kg/ha dapat meningkatkan produksi polen tetua jantan M13 dan M21. Menurut Zaman (2006) jumlah



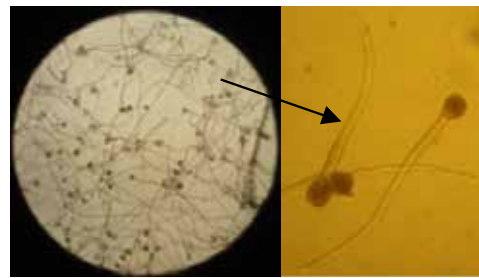
**Gambar 1.** Jumlah polen per antera M13 selama masa pembungaan. Huruf yang sama pada setiap fase pembungaan yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5% (*Number of pollen grains M13 during flowering phase. The same letters within the same flowering phase were not significantly different at 5% of DMRT*)



**Gambar 2.** Jumlah polen per antera M21 selama masa pembungaan. Huruf yang sama pada setiap fase pembungaan yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5% (*Number of pollen grains M21 during flowering phase. The same letters within the same flowering phase were not significantly different at 5% of DMRT*)

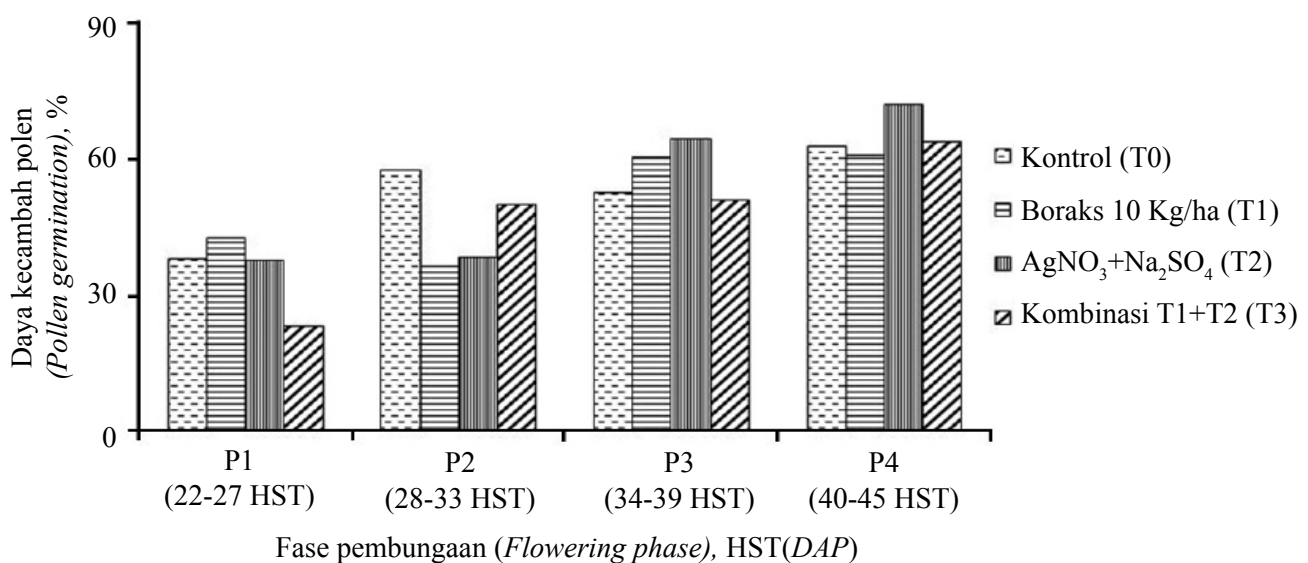
polen per antera pada famili *Cucurbitaceae* tidak lebih dari 1.000 butir, rerata jumlah polen per antera pada melon mencapai 778 butir, labu sebanyak 970 butir, dan semangka sekitar 850,33 butir per antera.

Perlakuan penambahan unsur mikro tidak berpengaruh nyata terhadap daya kecambah (DB) polen pada kedua tetua jantan M13 dan M21 sepanjang fase pembungaan. Hal ini dikarenakan perlakuan yang diberikan hanya menggunakan satu level dosis. Polen melon berkecambah (mencapai panjang dua kali dari diameter polen) 4 jam setelah inkubasi (Gambar 3). Daya kecambah polen segar pada seluruh perlakuan dan fase pembungaan berkisar antara 23,01–72,03% pada M13 (Gambar 4) dan 36,65–83,19% pada M21

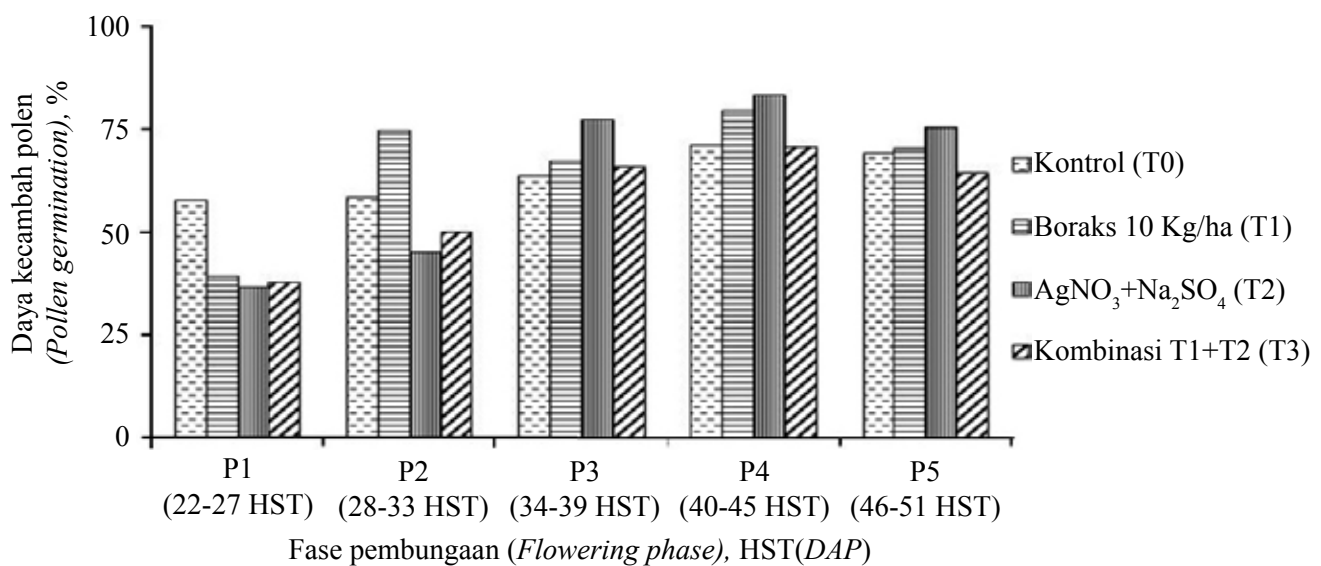


Skala perbesaran 100x  
(Magnification 100x)

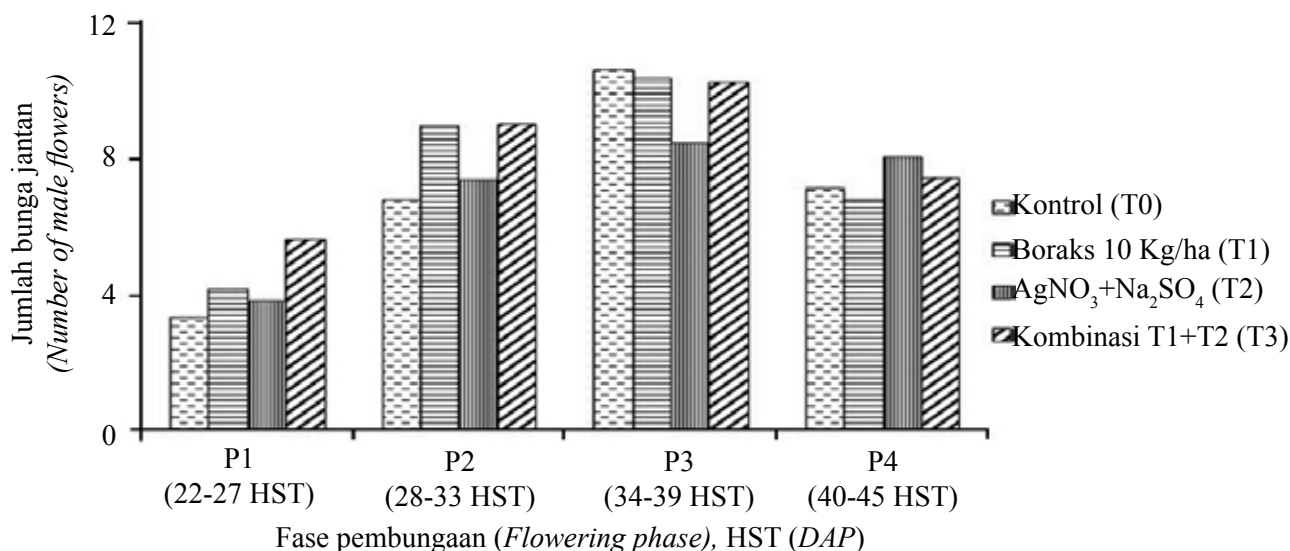
**Gambar 3. Perkecambahan polen melon 4 jam setelah pengecambahan (Germinated melon pollen at 4 hours after germinated)**



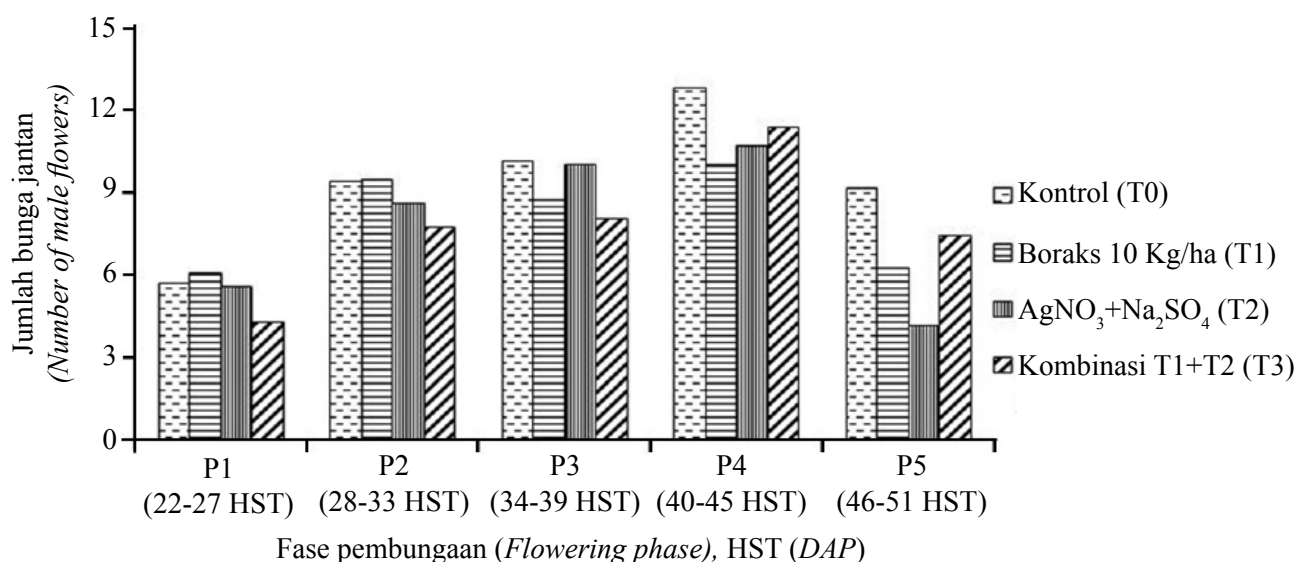
**Gambar 4. Daya kecambah polen M13 selama masa pembungaan (Pollen germination M13 during flowering phase)**



**Gambar 5. Daya kecambah polen M21 selama masa pembungaan (Pollen germination M21 during flowering phase)**



**Gambar 6. Jumlah bunga jantan M13 selama fase pembungaan (Number of male flowers M13 during flowering phase)**



**Gambar 7. Jumlah bunga jantan M21 selama fase pembungaan (Number of male flowers M21 during flowering phase)**

(Gambar 5). Berdasarkan hasil penelitian ini dapat direkomendasikan bahwa pemanenan bunga jantan efektif dilakukan saat memasuki fase P3 (34–39 HST) dengan DB polen segar minimum 50%.

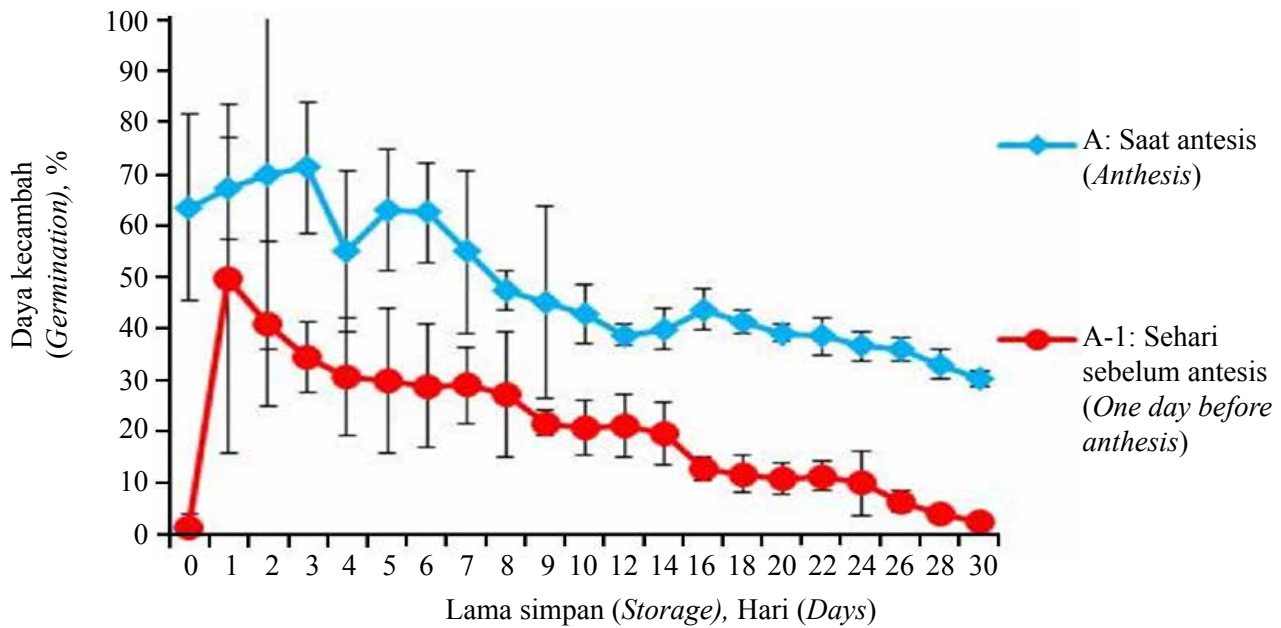
Penambahan unsur mikro pada tetua M13 (Gambar 6) dan M21 (Gambar 7) tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga jantan yang dipanen di sepanjang fase pembungaan. Produksi bunga jantan pada M13 mencapai puncak pada 34–39 HST (M13) dan mulai menurun pada 40–45 HST, sedang pada M21 peningkatan produksi bunga jantan terjadi pada 28–45 HST dan mulai menurun saat 46–51 HST.

Penurunan jumlah bunga jantan yang dipanen diduga karena perlakuan pemberian AgNO<sub>3</sub>+Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dilakukan secara bersamaan. Pemberian AgNO<sub>3</sub>

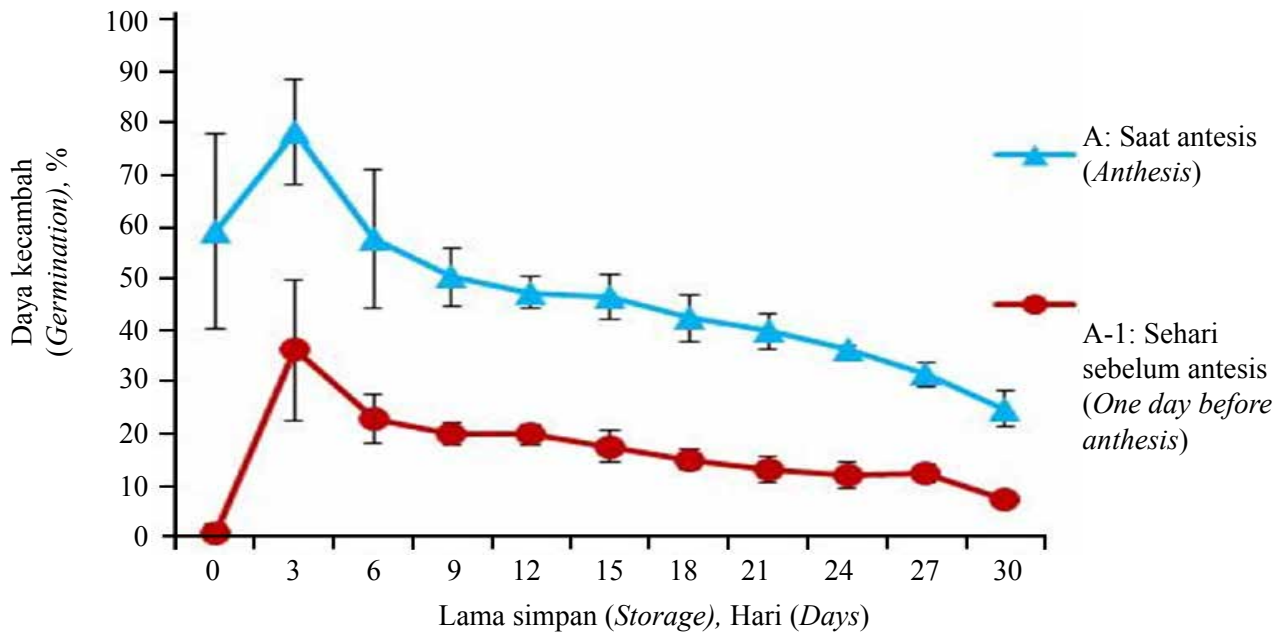
umumnya dilakukan secara tunggal tanpa penambahan natrium sulfat (Chaudhary 2001, Ram & Set 2012). Chaudhary *et al.* (2001) melaporkan bahwa penggunaan AgNO<sub>3</sub> meningkatkan jumlah bunga jantan yang dipanen pada tanaman mentimun. Penambahan unsur mikro melalui pemberian AgNO<sub>3</sub> dan Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> perlu dikaji lebih jauh.

**Percobaan 2: Pengaruh Fase Perkembangan Bunga dan Lama Penyimpanan Terhadap Viabilitas Polen serta Produksi Benih Melon Hibrida**

Daya kecambah (DB) polen pada M13 dan M21 yang diperoleh dari bunga saat antesis lebih tinggi dibandingkan bunga sehari sebelum antesis. Secara umum daya kecambah polen yang disimpan dari kedua fase perkembangan bunga pada M13 dan M21



**Gambar 8.** Daya kecambah polen M13 selama penyimpanan dalam *ultra freezer* (*Germination of pollen M13 during storage in ultra freezer*)



**Gambar 9.** Daya kecambah polen M21 selama penyimpanan dalam *ultra freezer* (*Germination of pollen M21 during storage in ultra freezer*)

mengalami penurunan seiring dengan masa simpan polen. Keragaman yang besar pada awal penyimpanan (<9 hari) menunjukkan sulitnya mendapatkan lot polen yang homogen.

Polen yang dipanen dari M13 saat bunga antesis ternyata sangat viabel dengan tingkat viabilitas yang lebih tinggi dibandingkan viabilitas sehari sebelum antesis. Polen yang dipanen sehari sebelum antesis mengalami peningkatan DB yang sangat besar setelah disimpan satu hari (50%), tetapi DB kemudian menurun menjadi  $\pm 20\%$  setelah disimpan 2 minggu (Gambar 8).

Persentase DB polen pada M13 yang disimpan dari dua fase perkembangan bunga mengalami penurunan seiring dengan masa penyimpanan polen. Penyimpanan polen tua M13 selama 30 hari menurunkan daya kecambah hingga 40–50% dari bunga antesis maupun sehari sebelum antesis (Gambar 8). Rerata persentase DB polen dari bunga antesis setelah 30 hari simpan lebih tinggi mencapai 30,34% dibandingkan dengan sehari sebelum antesis. Hal ini menunjukkan bahwa polen yang disimpan dari bunga antesis masih memungkinkan untuk digunakan dalam proses penyerbukan secara *in vivo* setelah penyimpanan berakhir.

**Tabel 1. Indeks vigor benih, daya kecambah benih, bobot 1.000 butir, persentase benih bernas, dan jumlah benih per buah hibrida Sunrise Meta dan Orange Meta (Vigor index, seed germination, 1,000 grain weight, number of seed, and number of seed per fruit in hybrid seed of Sunrise and Orange Meta)**

Genotip (Genotype)	Perlakuan simpan (Treatments)	Indeks vigor (Vigor index) g	Daya kecambah (Germination) %	Bobot 1.000 butir (1,000 grain weight) g	Jumlah benih bernas (Number of seed)	Jumlah benih per buah (Number of seed per fruit)
M23xM13 (Sunrise Meta)	A(0)	74.67 a	82.00 ab	34.10 fg	79.19 d	270.00 a-c
	A(1)	72.67 ab	81.33 ab	38.14 de	87.08 abc	276.17 ab
	A(2)	73.33 a	81.33 ab	39.12 c-e	84.12 b-d	266.33 a-d
	A(3)	68.00 ab	76.67 bc	40.68 b-e	84.72 b-d	314.00 a
	A(4)	82.00 a	90.00 a	42.03 a-d	86.37 a-c	317.00 a
	A(5)	58.67 b	71.33 bc	30.54 g	90.10 ab	289.67 ab
	A(6)	74.00 a	80.67 ab	45.11 a	91.14 a	276.83 ab
	A-1(1)	58.67 b	67.33 c	41.27 a-d	86.04 a-c	286.33 ab
	A-1(2)	73.33 a	78.00 a-c	43.46 ab	85.32 a-c	201.67 e
	A-1(3)	68.00 ab	76.67 bc	42.87 a-c	83.48 cd	217.67 de
	A-1(4)	74.00 a	82.00 ab	38.57 de	84.63 b-d	222.83 de
	A-1(5)	70.00 b	80.67 ab	37.86 d-f	31.89 e	216.00 e
A-1(6)	68.00 ab	75.33 bc	36.81 ef	31.06 e	289.67 b-e	
M23xM21 (Orange Meta)	A(0)	64.00 bc	81.33 a-c	33.79 de	56.95 c	236.33 ab
	A(1)	68.67 a-c	82.00 a-c	36.37 cd	82.44 ab	237.83 ab
	A(2)	68.67 a-c	76.67 bc	39.73 a-c	82.08 ab	251.00 a
	A(3)	62.00 bc	76.67 bc	44.06 a	90.17 a	216.83 a-c
	A(4)	78.67 a	90.00 a	42.03 ab	79.88 ab	257.33 a
	A(5)	56.67 c	71.33 c	30.54 e	87.67 a	256.00 a
	A(6)	68.00 a-c	80.67 a-c	41.49 a-c	83.51 ab	257.83 a
	A-1(1)	74.00 ab	82.67 a-c	39.47 a-c	71.39 b	178.83 c
	A-1(2)	72.00 ab	82.00 a-c	36.27 cd	93.18 a	248.00 ab
	A-1(3)	74.00 ab	84.00 ab	40.51 a-c	90.79 a	293.33 ab
	A-1(4)	71.33 ab	82.00 a-c	33.3 de	91.78 a	203.17 bc
	A-1(5)	69.33 a-c	80.67 a-c	37.86 b-d	32.62 d	217.50 a-c
A-1(6)	64.00 bc	75.33 bc	37.41 b-d	30.80 d	242.33 ab	

Angka-angka yang sekolom pada masing-masing genotip dan sehuruf tidak berbeda nyata dengan DMRT pada taraf 5% (The numbers in same column and letters from each genotypes are not significantly different at 5% level according to DMRT)

Polen yang dipanen dari bunga sehari sebelum antesis dan saat antesis pada M21 mengalami peningkatan DB yang sangat besar setelah disimpan selama 3 hari (Gambar 9). Persentase DB polen dari fase bunga antesis meningkat dari 59,13% (polen segar) menjadi 78,30% dan dari fase sehari sebelum antesis meningkat dari 0,95% (polen segar) menjadi 36,20% setelah 3 hari disimpan. Persentase DB keduanya menurun ± 20% setelah disimpan 2 minggu (Gambar 9). Walaupun demikian DB polen yang dipanen dari bunga antesis lebih tinggi daripada DB polen sehari sebelum antesis sampai akhir masa penyimpanan.

Pemanfaatan polen melon yang telah disimpan untuk produksi benih hibrida belum banyak diteliti.

Oleh karena itu, polen yang telah disimpan akan diserbuk secara langsung untuk melihat potensinya di lapangan. Penyerbukan bunga melon pada tetua betina M23 hanya dilakukan pada cabang bunga ke 9-12. Posisi bunga tersebut cukup ideal bagi perkembangan buah. Pada percobaan ini hanya polen yang disimpan selama 6 hari yang digunakan dalam produksi benih hibrida, karena terbatasnya cabang bunga betina yang ideal untuk proses penyerbukan.

Polen yang dipanen saat antesis (A) dan disimpan selama 6 hari secara umum menghasilkan benih yang viabel dengan bobot 1.000 butir benih lebih tinggi dibandingkan dengan benih yang diperoleh dari polinasi langsung (A0) pada kedua benih hibrida



Sunrise Meta dan Orang Meta (Tabel 1). Polen yang dipanen saat antesis (A) dan disimpan selama 4–6 hari menghasilkan jumlah benih bernas Sunrise Meta lebih tinggi dibandingkan kontrol (A0). Polen yang dipanen sehari sebelum antesis (A-1) dan disimpan antara 1–4 hari menghasilkan jumlah benih bernas Sunrise Meta dengan kisaran 83,48–86,04%. Polen yang dipanen saat antesis (A) baik kontrol (A0) maupun yang telah disimpan menghasilkan jumlah benih per buah Sunrise Meta dengan kisaran antara 266.33–317.00 butir per buah (Tabel 1).

Polen yang dipanen saat antesis (A) dan disimpan selama 6 hari mampu meningkatkan jumlah benih bernas hibrida Orange Meta dibandingkan polen yang digunakan langsung untuk penyerbukan (A0), sedangkan polen yang dipanen sehari sebelum antesis (A-1) dan disimpan selama 2–4 hari menghasilkan benih bernas lebih tinggi dibandingkan yang disimpan selama 1 hari (Tabel 1). Polen yang dipanen saat antesis (A) dan telah disimpan tidak memengaruhi jumlah benih per buah Orange Meta yang dihasilkan dibandingkan dengan penyerbukan menggunakan polen segar (A0). Polen yang dipanen sehari sebelum antesis (A-1) dan disimpan sebelum digunakan menghasilkan jumlah benih per buah Orange Meta lebih tinggi dibandingkan yang disimpan selama 1 hari (Tabel 1).

Jumlah ovul yang terdapat dalam 1 buah melon rerata mencapai 890 butir. Jumlah ovul yang tinggi pada buah melon tidak selalu menghasilkan jumlah benih bernas yang tinggi pula. Jumlah benih bernas dalam satu buah melon yang diserbuk dengan polen segar dan polen yang telah disimpan secara umum menghasilkan jumlah benih yang kurang dari 300 butir per buahnya.

Korelasi antara daya kecambah polen M13 dan M21 saat antesis dan sehari sebelum antesis selama penyimpanan awalnya diharapkan mampu menggambarkan keadaan *seed set* yang terjadi di lapangan setelah proses penyerbukan. Namun seluruh polen yang dipanen baik sehari sebelum antesis maupun yang dipanen saat antesis dari kedua tetua jantan M13 dan M21 tidak berkorelasi dengan pembentukan biji di lapangan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

1. Aplikasi boraks 10 kg/ha dapat meningkatkan produksi polen per antera M13 dan M21 namun tidak dapat meningkatkan daya kecambah dan jumlah bunga jantannya.
2. Daya kecambah polen segar dari bunga yang dipanen saat antesis rerata mencapai 63,56% (M13) dan 59,13% (M21) lebih tinggi dibandingkan

dengan polen yang dipanen sehari sebelum antesis dengan rerata 1,34% (M13) dan 0,95% (M21).

3. Polen dari bunga antesis yang telah disimpan memiliki daya kecambah lebih tinggi 30,34% (M13) dan 24,86% (M21) dibandingkan dengan polen dari bunga sehari sebelum antesis 2,4% (M13) dan 7,35% (M21) pada 30 hari setelah simpan.
4. Seluruh polen yang telah disimpan dari bunga antesis dan sehari sebelum antesis dapat digunakan untuk produksi benih hibrida di lapangan.
5. Daya kecambah polen yang dipanen saat antesis secara *in vitro* tidak berkorelasi dengan persentase pembentukan biji (*seed set*).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Pendidikan Nasional atas Beasiswa Unggulan yang diterima selama menempuh pendidikan pascasarjana di Institut Pertanian Bogor (IPB). Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Pusat Kajian Hortikultura Tropika (PKHT) IPB berkat dukungan sarana dan prasarana sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

## PUSTAKA

1. Chaudhary, BN 2001, 'Development and maintenance of gynocious lines of cucumber (*Cucumis sativus* L.)', *Kasetsart J. Nat. Sci.*, vol. 35, pp. 242-50.
2. Chen, Y, Smagula, JM, Litten, W & Dunham, S 1998, 'Effect of boron and calcium foliar sprays on pollen germination and development, fruit set, seed development, berry yield, and quality in lowbush blueberry (*Vaccinium angustifolium* Ait)', *Amer. Soc. Hort. Sci.*, vol. 123, no. 4, pp.524-31.
3. Direktorat Jenderal Hortikultura 2011, *Produksi buah-buahan di Indonesia tahun 2007-2011*, diunduh 20 Mei 2013, <<http://www.hortikultura.deptan.go.id>>.
4. Fariroh, I, Palupi, ER & Wahyudin, DS 2012, 'Media perkecambahan dan kondisi ruang simpan serbuk sari mentimun (*Cucumis sativus* L.)', *Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Hortikultura Indonesia*, Lembang, hlm. 431-8.
5. Karakaya, D & Padem, H 2012, 'Effects of silver nitrate applications on cucumbers (*Cucumis sativus* L.) morphology', *Afr. J. Biotech.*, vol. 11, no. 72, pp. 13664-9.
6. Krudnak, A, Wonprasaid, S & Machikowa, T 2013, 'Boron affects pollen viability and seed set in sunflowers', *Afr. J. Agric. Res.*, vol. 8, no. 2, pp. 162-6.
7. Lordkaew, S, Dell, B, Jamjod, S & Rerkasem, B 2010, 'Boron deficiency in maize', *Plant Soil. Springer Science*.
8. Nerson, H 2007, 'Seed production and germinability of cucurbits crops', *Seed Sci. and Biotechnol.*, vol. 1, no. 1, pp. 1-10.
9. Perveen, A & Ali, S 2011, 'Pollen germination capacity and maintenance of pollen in *Praecitrullus fistulosus* (stocks) pangola (*Cucurbitaceae*)', *Pak. J. Bot.*, vol. 3, no. 1, pp. 47-50.

10. Ram, HYM & Sett, R 2012, '*Induction of fertile male flowers in genetically female cannabis sativa plants by silver nitrate and silver thiosulphate anionic complex*', Delhi (IN): University of Delhi.
11. Sobir, Suwarno, WB & Gunawan, E 2009 'Uji multilokasi melon hibrida potensial dan perkaitan varietas melon hibrida unggul', *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian IPB*, Bogor, hlm. 167-76.
12. Sobir, Suhartanto MR & Gunawan, E 2010. *Komersialisasi varietas melon unggul IPB*, diunduh 7 September 2012, <<http://www.lppm.ipb.ac.id>>.
13. Yokas, I, Tuna, AL, Burun B, Altunlu, H, Altan, F & Kaya, C 2008, 'Responses of the tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) plant to exposure to different salt forms and rates', *Turki J. Agric.*, vol. 32, pp. 319-29.
14. Zaman, MR 2006, 'Pollen germination, viability, and tube growth in fourteen cultivated and wild species of cucurbit grown in Bangladesh', *J. Life Earth Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 1-7.