

Viabilitas Serbuk Sari dan Pengaruhnya terhadap Keberhasilan Pembentukan Buah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Pollen viability and its effect on fruit set of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.)

ALFIN WIDIASTUTI^{1, A}, ENDAH RETNO PALUPI²

¹Program Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor (IPB) Bogor 16680

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (IPB) Bogor 16680

Diterima: 27 Desember 2007. Disetujui: 31 Januari 2008.

ABSTRACT

The research was aimed at studying (1) the decline of pollen viability during storage, and (2) the effect of pollen amount on fruit set of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). The experiment was conducted at PT. Dami Mas Sejahtera and PT. Sinar Mas Agro Resource and Technology (SMART) Tbk, Riau from February to August 2004. The first experiment was investigated up to six months storage period in the refrigerator, whereas in the second experiment a randomized complete block design with two factors was used: length of storage, i.e. 0, 1 and 2 months and amount of pollen, i.e. 0.022, 0.044, 0.066, 0.088, and 0.11 g mixed with powder to 10g to pollinate an inflorescence. The result showed that the viability of pollen started to decline three months after storage from about 92% to 83%, and declined to about 75% after six months of storage. Result of the second experiment showed that storage of pollen up to two months did not affect percentage of normal fruit, although the percentage of parthenocarpic fruits was decreased. This could be due to the high viability of pollen as the viability was remained high (about 90%) after being stored for two months in the refrigerator. Pollen with high viability could be used in a smaller amount to pollinate a female inflorescence without affecting fruit set of about 70-76%. SD037 had a higher reproductive success than SD038 and SD39.

© 2008 Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta

Key words: pollen storage, fruit set, amount of pollen, oil palm, *Elaeis guineensis*.

PENDAHULUAN

Ketersediaan serbuk sari dengan viabilitas yang tinggi merupakan salah satu komponen yang menentukan keberhasilan persilangan tanaman. Pengelolaan serbuk sari yang mencakup saat pemanenan yang tepat, pengolahan untuk menjamin kemurniannya, dan penyimpanan untuk mempertahankan viabilitasnya mempunyai peranan penting dalam produksi benih kelapa sawit (Lubis, 1993). Salah satu masalah dalam pengelolaan serbuk sari sawit adalah kontinuitas ketersediaannya sehingga pada saat bunga betina mekar, serbuk sari telah tersedia dan dapat langsung diserbukkan. Untuk mengantisipasi hal ini, perlu dilakukan upaya agar viabilitas serbuk sari dapat dipertahankan untuk jangka waktu lama dalam penyimpanan. Serbuk sari merupakan jaringan hidup yang mengalami kemunduran seiring lamanya waktu penyimpanan. Dengan modifikasi suhu dan kelembaban relatif (RH) rendah, atau salah satu di antaranya, viabilitasnya dapat dipertahankan lebih lama.

Viabilitas serbuk sari dapat diuji dengan berbagai metode. Salah satu cara yang paling akurat adalah dengan mengecambahkan serbuk sari pada media yang sesuai. Pada kelapa sawit, terdapat beberapa metode untuk menguji viabilitas serbuk sari. Lubis (1993), misalnya mengecambahkan serbuk sari kelapa sawit pada media cair yang mengandung 8% sukrosa dan 15 mg H₃BO₃. Keberhasilan penyerbukan sangat dipengaruhi oleh kualitas bunga betina dan bunga jantan (serbuk sari). Keberhasilan penyerbukan ini tampak dari jumlah buah per tandan (*fruit set*) dan kualitas benih yang dihasilkan (Buana *et al.*, 1994).

Jumlah buah yang tinggi dapat dicapai jika pada saat bunga betina mekar, terdapat serbuk sari yang viabel dalam jumlah cukup, sehingga semua bunga dapat diserbuki. Di samping itu viabilitas serbuk sari juga dapat mempengaruhi viabilitas benih yang dihasilkan. Serbuk sari dengan viabilitas tinggi akan lebih dahulu membuahi sel telur, serta menghasilkan buah bermutu baik dan benih berviabilitas tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (i) pengaruh lama simpan terhadap viabilitas serbuk sari, serta (ii) hubungan antara lama simpan dan jumlah serbuk sari yang digunakan untuk menyerbuki bunga betina terhadap keberhasilan pembentukan buah per tandan.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Pebruari-Agustus 2004, di kebun benih kelapa sawit PT. Dami Mas Sejahtera, Riau dan PT Sinar Mas Agro Resource and Technology (SMART) Tbk, Riau.

Bahan tanaman

Subyek penelitian ini adalah tanaman induk sawit SD037, SD038, dan SD039 koleksi PT. Dami Mas Sejahtera, Riau.

Lama simpan dan viabilitas serbuk sari

Tandan bunga jantan pada pohon induk dibungkus dengan kantong penyerbukan (*pollination bag*) yang terbuat dari terylene dan bagian bawah dililit dengan karet sekitar satu minggu sebelum mekar. Pemanenan serbuk sari dilakukan pada saat beberapa bunga mulai mekar, ditandai dengan terbukanya kelopak bunga, keluarnya serbuk sari dari sebagian spikelet bunga, dan terciumnya bau yang spesifik. Pemanenan dilakukan pada jam 9-12 siang dengan memotong tangkai tandan di bawah lilitan. Tandan disimpan pada ruang berpendinginan udara ($\pm 20^{\circ}\text{C}$) selama 7-8 jam agar kering, lalu tandan yang masih terbungkus

♥ **Alamat korespondensi:**
Kampus IPB Darmaga Bogor 16680
Tel./Fax.: +62-251-629348
e-mail: alfin_angi@yahoo.com

kantong penyerbukan dipukul-pukul agar serbuk sari rontok. Kemudian serbuk sari diayak dengan ayakan 250 μm dalam peti steril dan diulang 2 kali. Serbuk sari yang telah diayak diletakkan di atas kertas di dalam ayakan. Di bagian bawah ayakan diberi gel silika sebanyak 100-200 g dan di bagian atasnya diberi tutup. Untuk mengeringkan serbuk sari, maka serbuk sari sebanyak sekitar 20 g disebar membentuk lapisan tipis pada ayakan, lalu gel silika yang diletakkan di bawah ayakan. Pengeringan ini dilakukan selama 48 jam. Setelah itu serbuk sari dikeluarkan dari ayakan dan ditimbang, lalu dimasukkan dalam botol penyimpanan yang ditutup rapat dan disimpan pada freezer dengan suhu (-20)-(-18) $^{\circ}\text{C}$. Kelembaban pada saat penyimpanan dijaga dengan menggunakan gel silika yang diletakkan pada botol tersebut. Viabilitas serbuk sari selama penyimpanan diuji setiap empat minggu dengan mengecembangkannya pada media perkecambahan. Serbuk sari yang akan diuji dikeluarkan dari freezer dan dibiarkan dalam suhu ruang selama 30 menit, lalu dikecambahkan dalam media yang telah disiapkan sebelumnya pada suhu 39-40 $^{\circ}\text{C}$ selama 2 jam. Daya berkecambah (DB) serbuk sari diamati dengan mikroskop. Serbuk sari dikategorikan telah berkecambah apabila tabung polen yang terbentuk telah mencapai paling sedikit sama dengan panjang diameter polen. Perhitungan viabilitas serbuk sari adalah:

$$\text{Viabilitas serbuk sari} = \frac{T}{T + M} \times 100\%$$

T = serbuk sari yang tumbuh sampai akhir pengamatan

M = serbuk sari yang mati

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) 1 faktor dengan model matematika:

$$Y_{ij} = \mu + L_i + ij$$

Y_{ij} = nilai pengamatan yang mendapat perlakuan lama simpan serbuk sari ke-i dan ulangan ke-j

μ = nilai tengah umum

L_i = pengaruh lama simpan ke-i

ij = pengaruh galat percobaan

Lama simpan, jumlah serbuk sari dan pembentukan buah

Penelitian ini diawali dengan pembungkusan dan pengamatan bunga betina dalam kantong penyerbukan yang dilakukan 8-10 hari sebelum bunga mekar, caranya: bunga betina yang seludangnya masih menutup sekurang-kurangnya 80% dibersihkan, seludang bunga dibuka, disemprot dengan formalin dan insektisida, lalu dibungkus dengan kantong penyerbukan. Bagian bawah kantong dibenamkan pada dasar tandan, diikat dengan tali rami dan dililit dengan kapas yang telah ditaburi insektisida. Penelitian ini merupakan percobaan 2 faktor. Faktor pertama adalah lama simpan serbuk sari, yaitu: 0, 1, dan 2 bulan. Faktor kedua adalah jumlah serbuk sari, yaitu: P1= 0,022 g serbuk sari + 0,978 g talk; P2= 0,044 g serbuk sari + 0,956 g talk; P3= 0,066 g serbuk sari + 0,934 g talk; P4= 0,088 g serbuk sari + 0,912 g talk; dan P5= 0,11 g serbuk sari + 0,89 g talk. Viabilitas serbuk sari pada setiap taraf lama penyimpanan diuji di laboratorium. Setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali, sehingga terdapat 45 unit percobaan. Penyerbukan bunga betina dilakukan apabila sebagian besar kepala putik telah membuka dan berwarna krem. Masa reseptif stigma berlangsung 2-3 hari. Penyerbukan dilakukan dengan melubangi kantong penyerbukan untuk memasukkan pipa botol serbuk sari. Setelah selesai lubang sayatan ditutup dengan plester. Penyerbukan diulang keesokan harinya dengan taraf yang sama. Pembungkus dibuka 21 hari

setelah penyerbukan (hsp) karena masa reseptif bunga betina sudah lewat dan tandan sudah aman dari hama.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok dengan pohon induk sebagai kelompok. Model matematika untuk penelitian ini adalah:

$$Y_{ijk} = \mu + L_i + P_j + (LP)_{ij} + U_k + ijk$$

Y_{ij} = nilai pengamatan dengan lama simpan serbuk sari ke-i dan jumlah polen ke-j

μ = nilai tengah umum

L_i = pengaruh lama simpan serbuk sari ke-i

P_j = pengaruh jumlah serbuk sari ke-j

$(LP)_{ij}$ = pengaruh interaksi lama simpan ke-i dan jumlah serbuk sari ke-j

U_k = pengaruh ulangan ke-k

ijk = pengaruh galat percobaan

Jika dalam analisis ragam, perlakuan berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5%.

Pengamatan dilakukan dengan memanen tandan pada 90 hsp dan mengamati rasio buah normal, partenokarpi, infertil, serta abnormal (partenokarpi + buah infertil) terhadap total buah per tandan, jumlah spikelet dalam satu tandan, berat tandan, dan berat *stalk*. Total buah = jumlah buah normal + jumlah buah partenokarpi + jumlah buah infertil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi umum penelitian

Curah hujan bulanan di lokasi penelitian selama penyerbukan sangat bervariasi. Curah hujan yang cukup tinggi terjadi pada bulan Maret yaitu rata-rata 11,4 mm/hari dengan rata-rata suhu harian 26,8 $^{\circ}\text{C}$, sedangkan curah hujan yang rendah terjadi selama bulan Mei yaitu rata-rata 6,5 mm/hari dengan suhu rata-rata harian 27,4 $^{\circ}\text{C}$. Suhu rata-rata harian tertinggi pada saat penelitian terjadi pada bulan April yaitu 29,2 $^{\circ}\text{C}$ dengan curah hujan rata-rata 7,7 mm/hari. Tanaman yang digunakan untuk penelitian ini, yakni SD037, SD038, dan SD039, merupakan tanaman komersial yang buahnya diambil untuk produksi minyak; bukan tanaman yang khusus diseleksi untuk produksi benih, sehingga perawatan, pemeliharaan kebersihan serta penanganan serangan hama dan penyakit tidak seintensif pada pohon induk untuk produksi benih. Perlakuan terhadap bunga betina pada tanaman ini sama dengan perlakuan pada bunga betina untuk tujuan produksi benih, namun karena kurangnya kebersihan, terjadi serangan hama pada beberapa tandan buah sebagaimana teramati setelah tandan dipanen. Serangan ini dapat menyebabkan terjadinya kegagalan fertilisasi dan perkembangan buah.

Lama simpan dan viabilitas serbuk sari

Berdasarkan uji F pada taraf 5% diketahui bahwa viabilitas serbuk sari dipengaruhi oleh waktu penyimpanan. Daya berkecambah serbuk sari menurun seiring lamanya waktu penyimpanan. Penurunan daya berkecambah mulai terlihat nyata setelah serbuk sari disimpan 3 bulan. Penurunan daya berkecambah pada penyimpanan 4 bulan tidak berbeda nyata dengan penyimpanan 3 bulan, dan kembali berbeda nyata pada penyimpanan 5 bulan (Tabel 1.).

Tabel 1. Daya berkecambah serbuk sari selama penyimpanan.

| Waktu penyimpanan (bulan) | Daya berkecambah (%) |
|---------------------------|----------------------|
| 0 | 92,625 ^d |
| 1 | 92,109 ^d |
| 2 | 90,817 ^{cd} |
| 3 | 82,927 ^{bc} |

| | |
|---|---------------------|
| 4 | 80,730 ^b |
| 5 | 76,103 ^a |
| 6 | 74,873 ^a |

Penurunan daya berkecambah serbuk sari nyata setelah disimpan 3 bulan, dari sekitar 92% menjadi sekitar 83%. Namun sampai 6 bulan, viabilitasnya masih dapat dipertahankan di atas 70% (Tabel 1), yang menunjukkan bahwa serbuk sari tersebut masih dapat digunakan untuk menyerbuk bunga betina, viabilitas serbuk sari kelapa sawit minimum yang masih dapat digunakan untuk menyerbuk sebesar 60% (Lubis, 1993). Serbuk sari merupakan jaringan hidup yang dapat mengalami kemunduran dan kematian. Daya hidup serbuk sari berbeda pada setiap spesies, dari beberapa jam, beberapa bulan, hingga beberapa tahun. Lama simpan serbuk sari dapat ditingkatkan dengan mengendalikan faktor-faktor yang mempengaruhi viabilitasnya. Faktor ini mencakup cahaya, suhu, udara, dan kelembaban (Galetta, 1983). Umumnya serbuk sari dapat disimpan lebih lama dalam kondisi kering dan suhu rendah. Menurut Wahyudin (1999) serbuk sari salak yang disimpan pada suhu ruang viabilitasnya hanya bertahan selama 3 minggu, dengan penurunan sampai 20%, sedangkan penyimpanan dalam *refrigerator* dengan suhu 5-12°C dan *freezer* dengan suhu (-12)-(-8)°C viabilitasnya dapat dipertahankan sampai 8 minggu dengan penurunan daya berkecambah berturut-turut 22,85% dan 14,99%. Sementara pada penelitian ini, penyimpanan serbuk sari kelapa sawit dalam *freezer* dengan suhu (-20)-(-18)°C selama 2 bulan penurunan viabilitasnya hanya 1,95% (Tabel 1.). Suhu rendah dapat memperpanjang viabilitas serbuk sari dengan penurunan daya berkecambah yang relatif kecil. Walt dan Littlejohn (1996) membuktikan bahwa viabilitas serbuk sari *Protea* yang disimpan dalam nitrogen cair -196°C relatif konstan di atas 90% setelah 1 tahun, sementara pada suhu -18°C penurunan daya berkecambah sekitar 25% setelah 1 tahun.

Serbuk sari sebagian besar tanaman dapat dipertahankan viabilitasnya pada kelembaban relatif 0-30%. Kualitas serbuk sari selama penyimpanan berhubungan dengan perubahan fisiologi dan biokimia. Dalam kondisi kering dan suhu rendah aktifitas fisiologi serbuk sari dapat ditekan sehingga sumber energinya dapat disimpan lebih lama. Serbuk sari kelapa sawit yang disimpan dalam botol vakum pada suhu -18°C dapat bertahan selama 2-3 bulan bahkan sampai 1 tahun dengan daya berkecambah pada awal penyimpanan 89% dan pada akhir penyimpanan 79% (Lubis, 1993). Penyimpanan pada suhu rendah tidak menyebabkan perubahan kandungan air serbuk sari, karena air tersebut terikat dan tidak membeku (Hanna dan Towill, 1995).

Viabilitas polen, yang ditunjukkan oleh daya berkecambah, tetap tinggi setelah disimpan enam bulan dan masih dapat digunakan untuk menyerbuk, tetapi panjang tabung sari selama pengecambahan berkurang (data tidak ditunjukkan), yang mengindikasikan terjadinya penurunan vigor polen. Wahyudin (1999) melaporkan bahwa penurunan panjang tabung sari salak setelah 8 minggu penyimpanan merupakan indikasi penurunan vigor polen. Analisis regresi menunjukkan bahwa penurunan viabilitas serbuk sari setelah penyimpanan membentuk garis linier dengan persamaan: $Y = (-3.4055)x + 97.934$, dengan $R^2 = 0,9455$. Nilai R^2 yang tinggi memberikan indikasi bahwa lama penyimpanan berkorelasi dengan viabilitas polen. Dari persamaan tersebut diperkirakan serbuk sari dapat disimpan selama 10 bulan, pada saat itu viabilitasnya dapat dipertahankan hingga 60,47%. Pada penyimpanan 11 bulan, viabilitasnya tinggal 57,07% sehingga tidak layak untuk penyerbukan.

Lama simpan, jumlah serbuk sari, dan pembentukan buah

Berdasarkan uji F pada taraf 5%, diketahui bahwa persentase buah partenokarpi nyata dipengaruhi lama simpan serbuk sari (Tabel 2). Hasil pengamatan pada persentase buah normal menunjukkan penurunan meskipun tidak nyata karena viabilitas serbuk sari tetap tinggi selama penyimpanan 2 bulan. Pada umumnya penurunan buah normal dan peningkatan buah abnormal terjadi dengan semakin rendah viabilitas serbuk sari karena semakin lama disimpan. Kecenderungan tersebut dapat dilihat dari persentase buah normal dan buah abnormal, yang mengindikasikan keberhasilan pembentukan buah terus menurun dan pembentukan buah abnormal semakin meningkat seiring lamanya penyimpanan serbuk sari, walaupun penurunan tersebut tidak berbeda nyata.

Buah normal merupakan buah yang berkembang sempurna dengan bagian-bagian buah yang meliputi eksokarp, mesokarp, dan biji. Buah normal menunjukkan keberhasilan serbuk sari dalam membuahi sel telur membentuk zigot yang berkembang menjadi embrio. Buah partenokarpi yaitu buah yang berkembang tanpa biji dapat disebabkan karena karena fertilisasi tidak terjadi atau karena faktor eksternal seperti suhu, kekurangan hara, atau infeksi hama dan penyakit. Bagian eksokarp, mesokarp, dan endokarp buah ini berkembang tanpa diikuti perkembangan endosperma dan embrio (Gardner *et al.*, 1939). Buah infertil adalah buah yang tidak berkembang (Corley dan Tinker, 2003).

Tabel 2. Pengaruh lama simpan serbuk sari terhadap persentase pembentukan buah normal, partenokarpi, dan infertil.

| Lama simpan (bulan) | Buah normal | Buah abnormal | |
|---------------------|-------------|-------------------|----------|
| | | Partenokarpi | Infertil |
| 0 | 74,5 | 11,1 ^a | 14,4 |
| 1 | 71,2 | 11,0 ^a | 17,7 |
| 2 | 70,8 | 6,0 ^b | 23,0 |

Tabel 3. Pengaruh jumlah serbuk sari terhadap persentase pembentukan buah normal, partenokarpi, dan infertil.

| Jumlah serbuk sari (g) | Buah normal | Buah abnormal | |
|------------------------|-------------|---------------|----------|
| | | Partenokarpi | Infertil |
| 0,022 | 69,8 | 10,1 | 20,1 |
| 0,044 | 69,0 | 9,6 | 21,4 |
| 0,066 | 71,1 | 13,2 | 15,7 |
| 0,088 | 75,6 | 6,3 | 18,1 |
| 0,11 | 76,0 | 7,2 | 16,8 |

Tabel 4. Persentase masing-masing tipe buah pada setiap ulangan (genotipe tanaman induk).

| Tanaman induk | Buah normal | Buah abnormal | |
|---------------|-------------------|-------------------|----------|
| | | Partenokarpi | Infertil |
| SD037 | 81,5 ^a | 5,0 ^b | 13,5 |
| SD038 | 66,0 ^b | 12,2 ^a | 21,8 |
| SD039 | 69,9 ^b | 10,6 ^a | 19,5 |

Keterangan Tabel 1, 2, 4: Angka pada kolom yang sama dan diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada $\alpha = 0,05$.

Tabel 5. Karakter setiap tanaman induk berdasarkan komponen penyusun tandan.

| Tanaman induk | Jumlah spikelet | Jumlah bunga/spikelet | Berat tandan |
|---------------|-----------------|-----------------------|--------------|
| SD037 | 1888 | 14,63 | 137 |
| SD038 | 1570 | 11,68 | 114 |
| SD039 | 2337 | 17,96 | 152 |

Keterangan: rata-rata dari 15 tandan/tanaman induk.

Semakin banyak serbuk sari yang digunakan cenderung meningkatkan pembentukan buah normal, berkisar antara 70-76%, serta menurunkan buah abnormal yang dapat dibedakan atas buah partenokarpi dan buah infertil (Tabel 3). Hasil pengamatan ini sejalan dengan pernyataan Turner dan Gilbanks (1982) bahwa jumlah buah per tandan dapat

mencapai 70% jika dilakukan aplikasi penyerbukan buatan, dan ada kaitan antara jumlah serbuk sari dengan persentase pembentukan buah normal. Di lain pihak, Hartley (1988) menyatakan bahwa aplikasi penyerbukan buatan dapat meningkatkan jumlah buah per tandan sekitar 100-150% pada awal pertanaman dan sekitar 20% setelah pohon berumur 11 tahun, dan jumlah serbuk sari yang digunakan mempengaruhi persentase pembentukan buah normal. Miklos (1989) menyebutkan bahwa buah partenokarpi disebabkan faktor genetik dan lingkungan.

Perbedaan genotipe tanaman induk sangat nyata mempengaruhi persentase buah normal dan, persentase buah partenokarpi. Dalam penelitian ini, SD037 menghasilkan persentase buah normal paling tinggi, sebesar 81.5%, walaupun jumlah spikelet, jumlah bunga dalam tandan dan berat tandan termasuk sedang dibandingkan SD038 dan SD039 (Tabel 5). Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan reproduksi SD037 lebih tinggi dibandingkan dengan dua tanaman induk lainnya. Sebaliknya SD039 mempunyai potensi reproduksi yang tinggi (Tabel 5) tetapi keberhasilan reproduksi yang rendah sebagaimana ditunjukkan oleh persentase buah normal sebesar 69.9%. Potensi reproduksi SD038 paling rendah diantara ketiga tanaman induk tersebut dan keberhasilan reproduksi yang rendah pula sebagaimana tercermin dari persentase buah abnormal yang tinggi sebesar 34%. Mengingat ketiganya tumbuh di lingkungan yang sama, maka hal ini diyakini karena faktor genetik.

Secara genetik, SD037 memiliki mutu yang lebih baik dalam kemampuannya menghasilkan buah normal daripada SD038 dan SD039 sebagaimana dinyatakan Miklos (1989) bahwa kemampuan menghasilkan buah normal dipengaruhi faktor genetik tanaman selain faktor lingkungan. Disamping itu Turner dan Gilbanks (1982) menyatakan bahwa banyaknya buah normal yang terbentuk tergantung pada banyaknya bunga mekar yang terserbuki di dalam satu tandan. Jumlah buah normal yang terbentuk sangat ditentukan oleh jumlah spikelet dalam satu tandan dan jumlah bunga setiap spikelet.

Genotipe tanaman induk juga berpengaruh terhadap viabilitas benih yang dihasilkan. Gardner *et al.* (1939) menyatakan bahwa perkembangan bunga dan buah juga sangat dipengaruhi oleh kemampuan tanaman mengabsorpsi zat hara dan menggunakannya secara efektif, serta status kesehatan tanaman induk. Beberapa pohon secara konsisten menghasilkan benih dengan viabilitas rendah dan ada pula yang secara konsisten menghasilkan benih dengan viabilitas tinggi. Menurut Buana *et al.* (1994), semakin tinggi jumlah biji (buah normal) yang terbentuk dalam satu tandan, semakin tinggi pula viabilitas benih yang berasal dari tandan tersebut. Viabilitas benih tidak diuji dalam penelitian ini, akan tetapi dengan merujuk hasil penelitian Buana *et al.* (1994), maka diduga viabilitas benih dari tanaman SD037 mempunyai viabilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan SD038 dan SD039.

Faktor lingkungan

Faktor lingkungan yang mempengaruhi keberhasilan penyerbukan antara lain suhu, curah hujan, serta ada tidaknya hama dan penyakit yang menginfeksi bunga. Azwar dan Woelan (1996) mengungkapkan bahwa keberhasilan pembentukan buah dipengaruhi oleh faktor genetik dan cuaca. Menurut Turner dan Gilbanks (1982), suhu optimum untuk penyerbukan kelapa sawit adalah 22-33°C. Pada penelitian ini, penyerbukan dilakukan pada suhu rata-rata harian berkisar antara 27-29°C. Kondisi ini mendukung penyerbukan sehingga menghasilkan buah normal rata-rata 70%. Broekmans (1957) membuktikan penyerbukan kelapa

sawit pada kondisi optimum dengan jumlah serbuk sari 0,05 g pada viabilitas di atas 60% akan menghasilkan jumlah buah per tandan sekitar 70%. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian ini dimana pada taraf serbuk sari 0.044 g dengan viabilitas di atas 80%, dihasilkan buah normal 69% dan pada taraf 0,066 g dihasilkan buah normal 71%. Bahkan penggunaan polen dalam jumlah yang lebih sedikit (0,022 g) tidak menurunkan persentase buah normal.

Buah abnormal yang terdiri atas buah partenokarpi dan buah infertil dapat disebabkan serangan hama dan penyakit. Serangan hama *Tirathaba rufivena* dapat terjadi pada setiap tahap perkembangan bunga dan buah kelapa sawit, mulai dari tahap inisiasi bunga hingga buah masak (Corley dan Tinker, 2003). Menurut Harun (2000), serangan *T. rufivena* dapat menyebabkan buah rontok atau tanpa biji. Serangan hama ini dapat diidentifikasi dari banyaknya feses *T. rufivena* dan serat-serat tanaman yang hancur karena serangan *T. rufivena*. Larva *T. rufivena* hidup di sekitar kotoran ini. Serangan hama yang telah menginfeksi sejak tahap pembungaan menyebabkan kerusakan jaringan di sekitar ovarium, sehingga menghalangi terjadinya pembuahan. Dalam hal ini, meskipun serbuk sari berhasil membentuk tabung serbuk sari namun tidak dapat mencapai sel telur, sehingga tidak terjadi pembuahan, dan terjadi buah tanpa biji (partenokarpi) atau biji tidak berkembang (infertil).

KESIMPULAN

Serbuk sari kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dapat disimpan sampai 2 bulan dalam lemari es tanpa penurunan viabilitas yang berarti. Penyimpanan sampai 6 bulan akan menurunkan daya berkecambah sekitar 17%. Polen yang telah disimpan selama dua bulan dapat digunakan untuk menyerbuki dengan jumlah yang lebih rendah tanpa menurunkan jumlah buah normal yang terbentuk. Penambahan jumlah serbuk sari dengan viabilitas tinggi (sekitar 90%) untuk menyerbuki bunga betina tidak meningkatkan pembentukan buah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada PT. Dami Mas Sejahtera, Riau dan PT Sinar Mas Agro Resource and Technology (SMART) Tbk, Riau yang telah memberi kesempatan untuk melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, R dan Woelan. 1996. Karakteristik bunga dan viabilitas serbuk sari beberapa klon karet. *Bulletin Perkebunan* 8 (3): 77-83.
- Broekmans, A.F.M. 1957. Studies of factors influencing the succes of controlled pollination of the oil palm. *Journal of the West African Institute for Oil Palm Research* 11 (6): 133-139.
- Buana, L., T. Hutomo, dan M. Chairani. 1994. Faktor penentu viabilitas benih kelapa sawit. *Bulletin PPKS* 2 (2): 71-76.
- Corley, R.H.V. and P.B. Tinker. 2003. *The Oil Palm*. Victoria: Blackwell.
- Gardner, V.R, F.C. Bradford, and H.D. Hooker, Jr. 1939. *The Fundamental of Fruit Production*. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc..
- Hanna W.W. and L.E. Towill. 1995. Long-term pollen storage. *In: Janick, J. (ed) Plant Breeding Reviews, Vol. 13*. New York: John Wiley and Sons.
- Hartley, C.W.S. 1988. *The Oil Palm*. London: Longman.
- Harun, M.H. 2000. Yield and yield components and their physiology. *In: Yusof, B., B.S. Jaelani. and K.W. Chan (eds). Advances in Oil Palm Research*. Kuala Lumpur: Malaysian Palm Oil Board.
- Lubis, U.A. 1993. *Pedoman Pengadaan Benih Kelapa Sawit*. Pematang Siantar: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Milkos, F. 1989. *Physiology of Temperate Zone Fruit Trees*. New York: John Wiley and Sons.
- Turner. P.D and R.A. Gilbanks. 1982. *Oil Palm Cultivate and Management. The Incorporated Society of Planters*. Kuala Lumpur. Malaysian Palm Oil Board

- Wahyudin, D.S. 1999. *Daya Simpan Serbuk Sari Salak (Salacca sp) pada Tingkat Kemasakan yang Berbeda*. [Skripsi]. Bogor: Jurusan Budidaya Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Walt, I.D. van der and G.M. Littlejohn. 1996. Storage and viability testing of Protea pollen. *Journal of American Society and Horticulture Science* 12 (5): 804-809.