

VIABILITAS BENIH KAPOLAGA SABRANG PADA BERBAGAI KONDISI PENYIMPANAN

HOBIR

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

Pengaruh kondisi penyimpanan terhadap viabilitas benih kapolaga sabrang dipelajari di laboratorium Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor. Benih kapolaga sabrang (*Elettaria cardamomum*) yang masih segar (kadar air 40-45%) dari varietas Malabar disimpan dalam kondisi kering (eksikator kedap udara berisi silika gel) dan kondisi lembab (eksikator kedap udara berisi air, ditutup dengan kertas lembab). Perlakuan tersebut disimpan pada suhu 0, 10, 20 dan 22-30°C (suhu kamar) dan diulang tiga kali. Benih diuji kadar air dan viabilitasnya setelah disimpan selama 3, 10, 20 dan 30 hari. Hasilnya menunjukkan bahwa benih yang disimpan dalam kondisi kering, kadar airnya berkisar antara 4-13%. Dalam kondisi ini benih telah mati sejak disimpan tiga hari. Pada kondisi lembab kadar air benih berkisar antara 28-32%. Dalam kondisi ini benih dapat tumbuh, tetapi daya berkecambah dan vigornya cepat menurun pada suhu 20°C atau lebih rendah. Pada suhu 20-30°C daya berkecambah dan vigor benih pada umumnya meningkat setelah disimpan 10 hari dan masih bertahan sampai 30 hari, tanpa penurunan viabilitas yang nyata.

ABSTRACT

Seed viability of cardamon in different storage conditions

Effect of storage condition on seed viability of cardamon was evaluated at the laboratory of the Research Institute for Spices and Medicinal Crops, Bogor. Freshly mature seed of cardamon (*Elettaria cardamomum*) var. Malabar (moisture contents 40-45%) was stored in dry condition (in the sealed desiccator containing silica gel) or in moist condition (in the sealed desiccator containing water and covered with moist paper). The desiccators were then placed in four different temperatures i.e. : 0, 10; 20 and 22-30°C (room temperature). The seed was tested for its viability and moisture content after it was stored for 3; 10; 20 and 30 days. Results showed that the seed samples stored in dry condition, their moisture contents were 4.3-13.3 % while that stored in moist condition the moisture contents were 28-32 %. In dry condition all the samples, died after 3 days storage, while in moist condition all samples germinated but their germination percentage and vigor decreased when they were stored at 20°C or below. In the moist condition at the temperature of 20 - 30°C the germination and vigor of seed increased after 10 days, and remain constant until 30 days storage.

PENDAHULUAN

Kapolaga sabrang dapat diperbanyak secara vegetatif melalui sobekan rimpang (anakan) atau secara generatif, melalui biji.

Perbanyakan vegetatif merupakan cara yang paling mudah, namun dengan cara ini bibit yang diproduksi pada umumnya terbatas karena faktor perbanyakannya relatif rendah (1 : 6-12/tahun). Di samping itu bahan tanaman vegetatif dapat merupakan sumber penyakit di daerah baru, serta transportasinya relatif mahal karena volume bahan tanaman besar dan cepat rusak.

Perbanyakan generatif dalam beberapa hal dapat lebih menguntungkan dari cara vegetatif. Dengan cara generatif bibit dapat diproduksi dalam jumlah yang banyak dalam waktu yang relatif singkat, karena kapolaga termasuk tanaman yang berbiji banyak (tiap rumpun dapat menghasilkan ± 100 000 biji). Kemungkinan penyebaran penyakit melalui biji lebih kecil daripada melalui rimpang, karena penyakit-penyakit benih lebih mudah diatasi daripada penyakit yang menyerang rimpang. Karena benih kapolaga cukup kecil (1 kg mengandung 100 000 butir), maka biaya transportasi akan jauh lebih murah dan mudah dibandingkan dengan bibit vegetatif (asal sobekan rimpang).

Kapolaga memiliki sifat *self incompatibility*, yaitu sifat kurang berhasilnya pembuahan, bila penyerbukan berlangsung antara klon yang sama. Dengan sifat ini, bila populasi berasal dari satu klon (monoklonal) maka produksinya akan rendah karena pembuahan sulit berhasil. Populasi monoklonal mudah terjadi bila tanaman diperbanyak secara vegetatif terus menerus (PURSEGLOVE *et al.*, 1981).

Kapolaga merupakan tanaman penyerbuk silang, sehingga keturunannya akan merupakan populasi dengan sifat genetik yang beragam

(poliklonal). Dengan demikian kegagalan penyerbukan akibat sifat *self incompatibility* dapat dihindari. Jadi, teoritis pertanaman asal biji (poliklonal) akan lebih tinggi produksinya daripada pertanaman asal bibit vegetatif (monoklonal).

Salah satu masalah yang dihadapi dalam memproduksi bibit kapolaga melalui benih adalah penyimpanan. Benih kapolaga tidak tahan disimpan lama dengan cara biasa sehingga akan menimbulkan masalah dalam transportasi. Dalam penelitian ini dipelajari pengaruh beberapa kondisi penyimpanan terhadap kemunduran mutu benih. Dari penelitian ini diharapkan diperoleh kondisi yang baik untuk mempertahankan viabilitas benih terutama untuk tujuan transportasi.

BAHAN DAN METODE

Benih yang digunakan adalah varietas Malabar berasal dari daerah Sukabumi. Benih yang berasal dari buah yang telah tua dibersihkan dari lendirnya dengan jalan mencucinya dengan air bersih. Benih yang telah dibersihkan dihamparkan di atas kertas saring sampai air yang menempel pada kulit biji hilang.

Selanjutnya benih tersebut dimasukkan ke dalam kantong plastik. Setiap kantong berisi benih sebanyak 1-2 g. Kantong-kantong benih tersebut kemudian disimpan dalam kondisi kering dan lembab. Untuk kondisi kering, benih disimpan dalam eksikator kedap udara (volume 8 l) yang berisi silika gel (0.8 kg). Untuk kondisi lembab, benih disimpan dalam eksikator kedap udara yang di bagian dasarnya diisi air dan di bagian atasnya ditutup dengan kertas isap yang telah dilembabkan.

Eksikator dengan perlakuan tersebut kemudian disimpan dalam empat macam suhu, yaitu dalam kulkas bersuhu $0 \pm 2^{\circ}\text{C}$ dan suhu $10 \pm 2^{\circ}\text{C}$, dalam ruang AC dengan suhu $20 \pm 4^{\circ}\text{C}$ serta dalam suhu kamar ($23-30^{\circ}\text{C}$). Perlakuan-perlakuan tersebut diulang tiga kali.

Pengujian mutu benih dilakukan setelah benih tersebut disimpan 3, 10, 20 dan 30 hari. Parameter yang digunakan dalam menilai mutu benih me-

liputi kadar air, daya berkecambah, laju berkecambah, dan umur berkecambah. Untuk memperoleh data tersebut benih dikecambahkan dalam cawan petri dengan media kertas saring yang disimpan dalam germinator.

Daya berkecambah adalah persentase benih yang tumbuh normal dalam satuan waktu tertentu. Mengingat acuan untuk menentukan daya berkecambah belum ada, maka pengamatan jumlah benih yang berkecambah dihentikan apabila dalam tujuh hari berturut-turut tidak ada benih baru yang tumbuh.

Laju berkecambah, dihitung dari jumlah persen benih berkecambah tiap 24 jam (SADJAD, 1980), sedang umur berkecambah adalah rata-rata waktu yang diperlukan sejak benih disemai sampai benih berkecambah. Yang dihitung rata-rata umurnya adalah benih yang berkecambah.

Data diolah berdasarkan rancangan kelompok dengan susunan faktorial. Faktor pertama adalah kondisi penyimpanan, faktor kedua suhu penyimpanan dan faktor ketiga adalah waktu penyimpanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pengujian daya berkecambah ternyata bahwa benih yang disimpan dalam lingkungan kering (dalam eksikator berisi silika gel) telah mati (tidak berkecambah) sejak penyimpanan tiga hari, sedang yang disimpan dalam suasana lembab (eksikator berisi air) benihnya dapat berkecambah dalam berbagai tingkat. Mengingat benih yang disimpan dalam lingkungan kering tidak ada yang tumbuh, pengolahan data hanya dilakukan terhadap dua faktor, yaitu faktor suhu dan lama penyinaran. Daya berkecambah benih berbagai waktu penyimpanan tertera pada Tabel 1.

Matinya benih yang disimpan dalam kondisi kering disebabkan oleh kadar air yang rendah. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kadar air dari benih yang disimpan dalam kondisi kering berkisar antara 5 - 13 % sedang yang disimpan dalam kondisi basah berkisar antara 28 - 32 % (Tabel 2).

Tabel 1. Pengaruh suhu dan waktu penyimpanan terhadap daya berkecambah

Table 1. Effect of temperature and time of storage on seed germination

| Suhu penyimpanan Storage temperatur (C) | Waktu penyimpanan (hari) Storage time (days) | | | |
|---|---|-----------|-----------|---------|
| | 3 | 10 | 20 | 30 |
| | Benih berkecambah Seed germination (%) | | | |
| 0 | 54.6 a(A) | 33.6 a(B) | 33.3 a(B) | 10 a(A) |
| 10 | 59.3 a(A) | 64.0 b(A) | 70.0 b(A) | 60 b(A) |
| 20 | 64.0 a(A) | 72.0 b(A) | 71.3 b(A) | 66 b(A) |
| 23 - 30 *) | 64.0 a(A) | 86.6 b(A) | 81.3 b(A) | 69 b(A) |

Keterangan Note : *) Suhu kamar room temperature
 Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom (a-b) dan tiap baris (A-B) tidak berbeda nyata pada taraf 5%
 Number followed by the same letter in each column (a-b) or each row (A-B) are not significantly different at 5% level

Pada benih yang disimpan dalam kondisi lembab (Tabel 1) terlihat pengaruh interaksi antara suhu dengan waktu penyimpanan terhadap daya berkecambah. Penyimpanan pada suhu 0°C daya berkecambah terus menurun sejak penyimpanan tiga hari dan penurunan tersebut mencapai taraf yang nyata pada penyimpanan 30 hari. Sebaliknya pada penyimpanan pada suhu 10, 20 dan suhu kamar (22-30°C) daya berkecambah

cenderung meningkat setelah disimpan 10 hari dan belum menurun secara nyata sampai 30 hari. Selanjutnya terlihat pula bahwa benih yang disimpan pada suhu 0°C setelah disimpan 10 hari daya berkecambahnya nyata lebih rendah dibandingkan dengan benih yang disimpan pada suhu 10°C atau lebih tinggi.

Dari Tabel 1 dan Tabel 2 diperoleh kesan bahwa respon benih kapolaga sabrang terhadap kondisi penyimpanan berlawanan dengan benih tanaman pada umumnya (benih ortodoks). Pada umumnya penurunan viabilitas benih akan makin lambat bila kelembaban ruang penyimpanan (kadar air benih) dan suhu penyimpanan makin rendah (DELOUCHE, et al., 1971). Benih-benih yang responsnya terhadap penyimpanan berlawanan dengan kaidah tersebut dikelompokkan ke dalam golongan benih rekalsitran (ROBERT, 1973).

Benih-benih rekalsitran mudah mati bila dikeringkan (desiccation injury), sedang bila disimpan dalam kadar air yang tinggi pada suhu rendah akan mengalami kerusakan akibat chilling. Kerusakan benih akibat pengeringan antara lain telah ditemui pada benih camphor yang mati pada kadar air di bawah 35% dan pada benih rambutan pada kadar air di bawah 20% (TAMARI serta CHIN; dalam KING dan ROBERT, 1980a).

Tabel 2. Kadar air benih pada berbagai kondisi penyimpanan
 Table 2. Seed moisture content at diferent storage conditions

| Kondisi penyimpanan Storage condition | Suhu penyimpanan Storage temperature (C) | Waktu penyimpanan (hari) Time of storage (days) | | | |
|--|--|--|----|----|----|
| | | 3 | 10 | 20 | 30 |
| Kering Dry | 0 | 12.0 | 8 | 7 | 7 |
| | 10 | 13 | 9 | 6 | 6 |
| | 20 | 8 | 6 | 5 | 5 |
| | 23-30 | 7 | 7 | 5 | 4 |
| | | | | | |
| Lembab Moist | 0 | 29 | 28 | 29 | 28 |
| | 10 | 30 | 29 | 31 | 30 |
| | 20 | 31 | 29 | 31 | 37 |
| | 23-30 *) | 31 | 30 | 32 | 33 |
| | | | | | |

*) Suhu kamar Room temperature

Kerusakan akibat pengeringan tersebut erat kaitannya dengan fungsi plasmodesmata dalam sel benih. Meskipun peran plasmodesmata belum diketahui secara pasti, dari berbagai penelitian terdapat kesan bahwa plasmodesmata berperan dalam pengangkutan cairan interseluler (KING dan ROBERT, 1980a).

Pada benih-benih ortodoks plasmodesmata tidak berfungsi bila benih dikeringkan, akan tetapi setelah benih tersebut dikecambahkan pada kondisi optimum, plasmodesmata tadi berfungsi kembali dalam transportasi interseluler. Sebaliknya, pada benih-benih rekalsitran, plasmodesmata tersebut tidak dapat pulih kembali fungsinya bila benih dikeringkan melewati batas kadar air tertentu (GENKEL, dalam KING dan ROBERT, 1980b).

Kerusakan benih akibat *chilling* ditemukan pada berbagai benih rekalsitran. KING dan ROBERT (1980b) mengemukakan hasil berbagai penelitian, antara lain benih coklat yang mati pada penyimpanan di bawah suhu 10°C dan benih mangga pada penyimpanan $3-6^{\circ}\text{C}$. Matinya benih pada penyimpanan suhu rendah antara lain disebabkan oleh rusaknya jaringan metabolik, tidak adanya zat-zat pelindung yang biasanya terdapat pada benih ortodoks atau terbentuknya toksin yang hanya aktif pada suhu rendah.

Dalam penelitian ini penyimpanan sampai 0°C ternyata masih dapat berkecambah, walaupun persentasenya nyata lebih rendah dibandingkan dengan benih yang disimpan pada suhu 10°C atau lebih. Menurunnya daya berkecambah dapat disebabkan oleh dua hal, yaitu karena kerusakan akibat *chilling* atau karena kadar air benih yang disimpan pada 0°C lebih rendah. Walaupun secara statistik kadar air benih tidak nyata perbedaannya namun perbedaan kadar air sedikit saja akan besar pengaruhnya terhadap kemunduran viabilitas benih.

Pada benih ortodoks, setiap peningkatan kadar air 1% atau suhu 5°C , umur benih dalam penyimpanan akan berkurang setengahnya (HARRINGTON dalam THOMPSON, 1979). Untuk benih kapolaga kaidah tersebut cenderung berlaku sebaliknya, yaitu makin tinggi kadar air dan makin tinggi

suhu penyimpanan (sampai suhu tertentu) makin lama benih dapat disimpan (Tabel 1).

Terhadap laju perkecambahan dan umur berkecambah terdapat pengaruh interaksi antara suhu dan waktu penyimpanan. Pada suhu 0°C laju perkecambahan benih menurun dengan nyata setelah disimpan 30 hari, pada suhu 20°C dan suhu kamar meningkat setelah benih disimpan 10 hari, sedang pada suhu 10°C laju perkecambahan tidak berbeda nyata antara waktu penyimpanan (Tabel 3).

Umur berkecambah dari benih yang disimpan pada suhu 0°C tidak berbeda antar waktu penyimpanan. Benih yang disimpan pada suhu 10°C menurun setelah 20 hari sedang pada suhu 20°C dan suhu kamar umur berkecambah menurun dengan nyata setelah disimpan 10 hari (Tabel 4).

Dari kedua Tabel tersebut terlihat bahwa benih yang disimpan pada suhu 0 dan 10°C laju perkecambahan lebih rendah serta waktu berkecambahnya lebih lambat dibandingkan dengan benih yang disimpan pada suhu 20°C atau suhu kamar ($23 - 30^{\circ}\text{C}$).

Tabel 3. Pengaruh waktu dan suhu penyimpan terhadap laju perkecambahan

Table 3. Effect of storage time and temperature on germination rate

| Suhu penyimpanan Storage temperature ($^{\circ}\text{C}$) | Waktu penyimpanan (hari) Storage time (days) | | | |
|---|---|-----------|------------|-----------|
| | 3 | 10 | 20 | 30 |
| Laju perkecambahan germination rate (%/24 jam hours) | | | | |
| 0 | 1.37 a(B) | 1.43 a(B) | 0.97 a(AB) | 0.27 c(A) |
| 10 | 1.58 a(A) | 1.66 a(A) | 2.10 b(A) | 1.78 b(A) |
| 20 | 1.71 a(A) | 2.53 b(B) | 2.63 b(B) | 2.88 c(B) |
| 23 - 30 *) | 2.80 a(A) | 3.07 b(B) | 3.43 b(B) | 3.34 c(B) |

Keterangan Note : *) Suhu kamar room temperature

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom (a-c) dan tiap baris (A-B) tidak berbeda nyata pada taraf 5%
Number followed by the same letters in each column (a-c) and each row (A-B) are not significantly different at 5% level

Tabel 4. Pengaruh waktu dan suhu penyimpanan terhadap rata-rata waktu berkecambah
 Table 4. Effect of storage time and temperature on the average time for seed to germinate

| Suhu penyimpanan Storage temperature (°C) | Waktu pemyimpanan (hari) Storage time (days) | | | |
|---|--|-----------|------------|-----------|
| | 3 | 10 | 20 | 30 |
| | Waktu berkecambah (hari) Time to germinate (day) | | | |
| 0 | 40.2 a(A) | 40.7 b(A) | 41.2 c(A) | 42.2 c(A) |
| 10 | 39.0 a(B) | 38.7 b(B) | 34.2 b(A) | 34.8 b(A) |
| 20 | 36.8 a(C) | 30.0 a(B) | 27.8 a(AB) | 25.0 a(A) |
| 23 - 30 *) | 37.6 a(C) | 29.2 a(B) | 23.9 a(A) | 23.1 a(A) |

*) Suhu kamar Room temperature

Laju berkecambah atau umur berkecambah merupakan salah satu unsur vigor benih. Makin tinggi vigor benih laju perkecambahan makin tinggi dan waktu berkecambah makin pendek. Penurunan vigor dalam penyimpanan pada umumnya lebih cepat daripada penurunan daya berkecambah (HEYDECKER, 1969). Hal demikian terlihat pula pada penelitian ini, yaitu pada penyimpanan 10°C daya berkecambahnya tidak berbeda nyata, sedang pada suhu tersebut laju perkecambahan nyata lebih rendah dan waktu berkecambah nyata lebih tinggi dibandingkan dengan benih yang disimpan pada suhu 20°C atau suhu kamar. Hal ini dapat ditafsirkan bahwa kerusakan akibat *chilling* masih terjadi pada suhu 10°C.

Benih yang disimpan pada suhu 20°C dan suhu kamar daya berkecambahnya cenderung meningkat setelah disimpan 10 hari sedangkan umur berkecambah menurun dengan nyata setelah masa penyimpanan tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa benih kapolaga memiliki sifat dormansi. Dormansi benih antara lain dapat dihilangkan dengan penyimpanan (VILLERS, 1972, serta DUFFUS dan SLAUGHTER, 1978).

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa kondisi penyimpanan benih kapolaga yang baik adalah dalam suhu kamar (di atas 23-30°C) dengan mempertahankan kadar air benih sekitar 30%. Sifat demikian akan memudahkan transportasi benih, mengingat bahwa suhu harian di daerah tropis pada umumnya di atas 20°C.

Yang perlu dipelajari lebih lanjut adalah batas suhu dan kadar air maksimal yang masih aman untuk penyimpanan. Hal ini penting karena pada kadar air yang terlalu tinggi, benih mungkin dapat berkecambah sewaktu dalam penyimpanan atau pengangkutan dan akan menurunkan vigornya.

KESIMPULAN

Benih kapolaga akan mati bila disimpan dalam suasana kering, sedang dalam suasana lembab viabilitasnya menurun bila disimpan pada suhu rendah.

Pada lingkungan penyimpanan yang lembab dengan suhu antara 23-30°C dengan kadar air benih sekitar 30%, daya berkecambah dan vigor benih meningkat setelah disimpan selama 10 hari. Dalam kondisi tersebut viabilitas benih belum menurun secara nyata sampai 30 hari. Namun demikian masih perlu dipelajari suhu dan kadar air maksimal yang masih aman untuk penyimpanan benih.

DAFTAR PUSTAKA

- DELOUCHE, J.C., R.K. MATHES, G.M. DOUGHERTY and A.H. BOYD, 1973. Storage of seed in sub-tropical and tropical regions. *Seed Sci & Technol.* 1 : 761 - 700.
- DUFFUS, C.M. and J.C. SLAUGHTER, 1980. *Seed and their uses.* John Willey and sons Lichester, New York, Toronto. 154 p.
- HEYDECKER, W. 1969. The vigor of seeds, a review. *Proc. Seed Test. Ass.* 34 : 201 - 219.
- KING, M.W. and E.H. ROBERT, 1980a. A strategy for future research into storage of recalcitrant seeds. In CHIN H.F. and E.H. ROBERT (eds). *Recalcitrant Crop Seeds.* Trop. Press. SDN BHD. Kuala Lumpur Malaysia p. 90 - 110.
- KING, M.W. and E.H. ROBERT, 1980b. Maintenance of recalcitrant seeds in storage. In CHIN, H.F. and E.H. ROBERT (eds). *Recalcitrant Crop Seeds.* Trop. Press. SDN HD, Kuala Lumpur Malaysia p. 53 - 89.

