

KEMUNDURAN BENIH DAN PENYEBABNYA

Oleh : Hadi Sutarno

Pusat Penelitian Botani, LBN - LIPI Bogor.

SUMMARY

A seed is a reproductive unit consisting of embryo and ancillary parts that are excellently adopted to fulfill their biological functions. The successful cultivation of useful plants largely depends on the quality of seeds, especially its viability. The phenomenon of seed deterioration is presented. The intrinsic and extrinsic factors as the factors which influence of loss of seed viability are discussed. The control of seed viability during storage is interesting to study.

PENDAHULUAN

Benih dalam pertanian memegang peranan penting, sebab produksi tanamannya tergantung pada mutu benihnya. Banyak usaha pertanian mengalami kerugian yang disebabkan benihnya jelek. Masalah benih yang paling mendesak adalah pada segi kemunduran benihnya. Agar langkah-langkah penanggulangan kemunduran benih dapat dilakukan sebaiknya, maka perlu diketahui faktor-faktor yang bisa menyebabkan kemunduran benih.

Selanjutnya akan diuraikan fenomena kemunduran benih serta faktor-faktor yang menyebabkan kemundurannya. Dari uraian ini diharapkan dapat dilakukan langkah-langkah yang diperlukan agar lebih meningkatkan produksi tanamannya melalui penjagaan mutu benihnya.

FENOMENA

Benih kacang tanah, kedele dan lain-lainnya yang sudah lama disimpan dengan kondisi penyimpanan yang tidak baik, persentase yang berkecambah sering rendah sekali. Ini adalah salah satu tanda bahwa benih tersebut telah mundur viabilitas-

nya. Pengertian tidak berkecambah dalam hal ini, karena benih sudah tidak mampu lagi berkecambah, jadi bukan karena dormansi.

Fenomena yang lain misalnya ujud kecambah yang tumbuh dari benih yang telah mundur sering tidak normal. Misalnya hipokotil menjadi kurus, daunnya menjadi lebih kecil dan pucuknya melintir. Misalnya pada kacang hijau dapat pula berakibat warna perawakannya menjadi tidak hijau atau albino. Pada bayam kemunduran benih berakibat menurunkan vigornya, sehingga pertumbuhannya lebih lambat, yang berhasil hidup sampai berbunga turun jumlahnya. Sebagai akibat yang tidak dikehendaki, pada benih-benih yang mengalami kemunduran pada umumnya, produksi per tanaman menjadi berkurang.

Pengungkapan masalah kemunduran benih masih terbatas sekali. Keterbatasan ini tampaknya disebabkan kekurangan penelitian pada bidang benih. Diakui bahwa penelitian benih sudah berlangsung puluhan tahun. Namun penelitiannya terbatas pada benih-benih yang tergolong orthodox. Di kawasan tropika di mana banyak dijumpai golongan benih yang rekalsitran, penelitiannya masih

langka. Mudah dimaklumi memang di kawasan tropika ini masih terbatas tenaga penelitiannya dan masih muda pengalamannya dalam bidang perbenihan.

Pendekatan penelitian kemunduran benih yang pernah dilakukan menyangkut bidang-bidang fisiologi, biokimia, anatomi, sitologi dan matematika. Penelitian bidang fisiologi dan biokimia yang diharapkan dapat menerangkan mekanisme kematian benih amat langka dilakukan di Indonesia. Begitu pula penelitian bidang anatomi dan sitologi yang dapat menunjukkan fakta secara visual mengenai kemunduran benih masih terbentur kekurangan tenaga. Lain halnya pada penelitian yang pendekatannya secara matematika, tampak kader-kader peneliti untuk ikut berperan serta. Faktor yang menyebabkannya ialah umumnya tidak memerlukan perabot dan kemudahan yang pelik.

FAKTOR PENYEBAB

Kemunduran benih secara garis besar disebabkan oleh faktor dalam dan faktor luar. 1. Faktor dalam.

1. Faktor dalam.

1.1. Akumulasi hasil respirasi. Crocker (1948), Curtis *et al.* (1950) mengemukakan bahwa kemunduran benih disebabkan akumulasi hasil respirasi. Wytttenbach (1955) berpendapat bahwa kemunduran benih *Lotus corniculatus* dan beberapa jenis yang lain disebabkan oleh akumulasi asam laktat. Pada jenis yang lain ditunjukkan bahwa kemunduran benih akibat akumulasi asam indolasetat dan derivat indol.

1.2. Mutagenik. Kemunduran benih yang disebabkan oleh faktor mutagenik pernah dilaporkan oleh Lilly

(1965). Dikatakan aflatoksin yang dihasilkan *Aspergillus flavus* merangsang penyimpangan khromosom *Vicia faba*. Dilaporkan pula bahwa cucian biji *Allium cepa* yang telah disimpan merangsang penyimpangan khromosom benih jenis yang sama yang masih segar (Jackson 1959). Adanya korelasi antara penyimpangan khromosom dengan penurunan viabilitas benih telah dilaporkan (Nichols 1941; Sax & Sax 1964; Kato 1951; Harrison 1966).

1.3. Denaturasi protein. Sebab lain kemunduran viabilitas benih ialah karena denaturasi protein. Peristiwa ini terjadi pada biji yang tidak tahan dingin, misalnya *Cucumis sativus* (Simon *et al* 1976). Kemunduran benih *Lolium perenne* yang telah disimpan 10 tahun mempunyai kaitan dengan kegiatan enzim protease, filase dan fosfatase (Ching & Schoolcraft 1968). Peranan enzim dalam viabilitas benih telah diakui kebenarannya, terbukti pada penggunaan tetrazolium test yang dasarnya adalah korelasi antara viabilitas dengan kegiatan dehydrogenase dalam benih.

2. Faktor luar.

2.1. Suhu. Pengaruh peningkatan suhu simpan terhadap benih *Amaranthus tricolor*, *Cajanus cajan*, *Leucaena leucocephala*, *Phaseolus aureus*, *Phaseolus pubescens*, *Sesamum orientale* dan *Vigna unguiculata* telah diteliti oleh Sutarno (1979). Ternyata pada kadar air biji yang sama untuk masing-masing jenis benih, peningkatan suhu penyimpanan mengakibatkan kemunduran benih yang lebih dipercepat. Pernah dilaporkan bahwa suhu penyimpanan yang tinggi ada kaitannya dengan ke-

giatan enzim (Harrington 1972). Mudah disadari bahwa pada suhu tertentu akan memacu kegiatan enzim tertentu. Namun pada suhu di atas optimum akan mematahkan kegiatan enzim yang bersangkutan. Oleh karenanya pada batas-batas tertentu ada kecenderungan semakin rendah suhu penyimpanan akan semakin memperpanjang viabilitasnya.

Atas dasar kepekaan terhadap suhu penyimpanan, telah dikenal kelompok biji yang rekalsitran dan yang orthodox. Biji yang rekalsitran adalah biji yang tidak tahan terhadap suhu penyimpanan dan kadar air biji yang rendah. Sebaliknya biji yang orthodox adalah kelompok yang lebih tahan terhadapnya. Contoh yang rekalsitran misalnya biji talas (*Colocasia esculenta*), penyimpanan bijinya pada suhu 22°C dengan kelembaban 40% menjaga daya hidup bijinya lebih baik daripada yang disimpan pada kondisi kering dengan suhu 4°C dan - 5°C (Strauss et al 1979). Yang menjadi kendala dalam penyimpanan benih yang rekalsitran antara lain untuk hidupnya ia memerlukan suasana yang relatif basah dan suhu yang tinggi yang berarti mengundang tumbuhnya cendawan.

2.2. Kadar air benih

Banyak ahli yakin bahwa kadar air benih yang tinggi menurunkan viabilitas dan vigor benih selama disimpan (Harrington 1958; Kruger 1963; Yustice & Bass 1978). Panas yang dihasilkan oleh proses respirasi pada benih berkadar air tinggi, diduga mengakibatkan terganggunya proses biokimia yang terjadi di dalam benih sehingga viabilitasnya menurun. Sebaliknya apabila kadar air benih terlalu rendah mengakibatkan kemunduran benih yang disebabkan

kerusakan sistem membrannya. Harrington (1972) mengemukakan bahwa pengeringan sampai kadar air benih kurang dari 5% akan mengakibatkan kemunduran benih akibat adanya autoksidasi lemak sehingga dapat memutuskan ikatan lemak.

Ketidak-tahanan terhadap keke-
rangan bagi biji yang rekalsitran am-
bang kritisnya berbeda-beda. Benih
yang memerlukan penyimpanan da-
lam keadaan imbibisi atau basah,
misalnya : *Mangifera indica* (Chacko
& Sings 1971), *Durio zibethinus* (Su-
padmo & Eow 1976), *Garcinia ma-
ngostana* (Winters 1953), *Persea
americana* (Halma & Frolich 1949;
Purseglove 1968), *Artocarpus hete-
rophyllus* (Sonwalker 1951). Jenis
yang lebih tahan terhadap kekeringan
misalnya *Nephelium lappaceum*
(Chin 1975) mempunyai ambang kritis
kadar air benih 20%. Kurang dari-
padanya benih akan rusak dan mati.

Ketidak-tahanan terhadap keke-
rangan ini dapat bervariasi dalam satu
marga. Misalnya jenis-jenis jeruk
yang dilaporkan oleh King & Roberts
(1980) benihnya hanya dapat disim-
pan dalam keadaan baik dengan kadar
air yang tinggi. Sebaliknya pada *Ci-
trus amblicarpa* benihnya dapat di-
simpan dalam keadaan baik dengan
kadar air benih 5% (Wulijarni-Soe-
tjipto et al 1980).

Ketentuan berapa kadar air be-
nih yang rekalsitran sebaiknya dijaga
dalam penyimpanan setiap jenisnya
tidak boleh disama-ratakan. Melain-
kan setiap jenis benih perlu diketahui
dahulu kecocokannya sebelum di-
simpan. Lain halnya bagi benih yang
orthodox dapat dipakai ketentuan se-
makin rendah kadar airnya semakin
baik, asal jangan kurang dari 5%.
Harrington (1972) menyarankan
untuk benih yang bertepung hendak-
nya disimpan dengan kadar air kurang

dari 14% dan benih yang berminyak kurang dari 11%.

Masalah lain yang dihadapi oleh penyimpanan benih dalam keadaan basah atau dalam keadaan imbibisi ialah terjadinya perkecambahan. Guna menghindarinya diperlukan perlakuan atau zat penghambat perkecambahan. Cara sederhana yang dapat dipergunakan untuk mencegah perkecambahan ialah dengan menurunkan suhu penyimpanan sampai 0° - 5°C. Cara ini di samping mencegah perkecambahan juga menekan pertumbuhan mikroba serta melindungi terhadap kemunduran benih yang bersifat fisiologis. Namun demikian banyak benih rekalsitran yang tidak tahan suhu rendah. Winters & Rodriguez-Colon (1953) menyatakan bahwa dalam buah manggis dijumpai zat penghambat perkecambahan. Chin (1975) melaporkan dalam aril rambutan juga mengandung zat yang serupa. Penggunaan zat penghambat perkecambahan dalam penyimpanan benih yang berimbibisi menarik untuk dikembangkan mengingat banyak benih tanaman hortikultura yang kondisi penyimpanannya dalam keadaan berimbibisi.

Khususnya penyimpanan benih dalam keadaan berimbibisi diperlukan pula penelitian khusus mengenai kebutuhan oksigen selama penyimpanan, mengingat kebutuhan oksigen setiap jenisnya berbeda.

2.3. Mikroba dan binatang pada benih.

Mikroba dan binatang pada benih tampak merugikan viabilitas benih erat sekali hubungannya dengan suhu, kadar air biji dan kelembaban udara penyimpanan. Cendawan menurunkan viabilitas benih pada kondisi penyimpanan kadar air benih

10 - 13% (Harrington 1963; Roberts 1972). Sudah disinggung di atas bahwa untuk menekan pertumbuhan jamur atau binatang yang lain dengan menurunkan suhu penyimpanan sampai sekitar 0°C. Namun harus diingat bahwa banyak benih hortikultura yang tidak tahan suhu rendah. Oleh karenanya perlu bantuan perlindungan dengan cara lain.

Bergh (1975) menyarankan untuk penyimpanan benih *Persea americana* dalam keadaan basah dan suhu sedang ditambah perlakuan dengan memberi fungisida, untuk melindungi serangan "rot". Polyran (fungisida) dilaporkan oleh Teng (IBPGR 1979) berguna pula untuk memperpanjang viabilitas benih durian. Penggunaan fungisida perlu berhati-hati karena dapat mengganggu sistem pernafasan benih. Menjaga kelembaban udara penyimpanan kurang dari 70% cukup baik untuk menghambat perbiakan cendawan ataupun binatang yang mencemari benih.

2.4. Kerusakan dan kemasakan benih; kerusakan benih di samping memudahkan serangan cendawan atau binatang yang mencemarinya menyerang ke bagian benih yang vital di sebelah dalamnya. Perlu dicatat bahwa kemasakan benih menentukan vigoritas embryonya dan jumlah zat cadangan makanannya yang diperlukan pada menjelang dan sesudah perkecambahan. Oleh karenanya benih yang belum cukup masak, rendah viabilitas benihnya.

PENUTUP

Guna perbaikan dan penjagaan mutu benih diperlukan langkah-langkah yang positif. Perbaikan mutu dalam arti yang sebenarnya dilakukan

melalui usaha pemuliaan tanaman. Langkah praktis penanggulangan kemunduran benih yang perlu dilakukan mencakup pada masa pemasakan benih, masa lepas panen, saat penyimpanan dan pengangkutan benih. Pada masa pemasakan benih, faktor luar seperti curah hujan, naungan dan umur atau saat panen perlu mendapatkan perhatian yang khusus untuk setiap jenisnya. Setelah panen benih perlu dikeringkan, kecuali benih yang tergolong rekalsitran. Benih dilindungi terhadap kerusakan dan pencemaran cendawan; serta dijaga kebersihan dan keseragamannya. Kebanyakan benih yang tergolong orthodox penyimpanan pada suhu dan kadar air yang lebih rendah akan menjaga daya hidupnya yang lebih baik. Khususnya biji yang tergolong rekalsitran cara penyimpanan yang baik masih perlu penelitiannya.

Betapa kecilnya usaha perbaikan dan penjaga benih yang dilakukan akan meningkatkan produksi tanamannya. Yang pada gilirannya akan menunjang kebutuhan masyarakat.

PUSTAKA

- BERGH, B.O., 1975. Avocados. In : JANICK, J. & MOORE, J.N. Eds. *Advances in Fruit Breeding*. Purdue University, West Lafayette, Indiana : 541 - 567.
- CHACKO, E.K. & SINGH, R.N., 1971. Studies on the longevity of papaya, phalsa, guava and mango seeds. *Proceedings of the International Seed Testing Association* 36 : 147 - 158.
- CHIN, H.F., 1975. Germination and storage of rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) seeds. *Malaysian Agricultural Research* 4 : 173 - 180.
- CHING T.H. & SCHOOLCRAFT, I., 1968. Physiological and chemical differences in aged seeds. *Crop Sci.* 8 : 407 - 409.
- CROCKER, W., 1948. *Growth of Plants*. Reinhold Publishing Corp. New York.
- CURTIS, O.F. & CLARK, O.G. 1950. *An Introduction of plant physiology*. McGraw-Hill. New York.
- HALMA, F.F. & FROLICH, E., 1949. Storing avocado seeds and hastening germination. *Californian Avocado Society year Book* : 136 - 138.
- HARRINGTON, J.F., 1958. Moisture proof packaging of seed. *Seed World* 85(4) : 8.
- HARRINGTON, J.F., 1963. Practical advice and instruction on seed storage. *Proceedings of the International Seed Testing Association* 28 : 984 - 994.
- HARRINGTON, J.F., 1972. Seed storage and longevity. In : T.T. KOZLOWSKI (Ed.) *Seed Biology III*, New York and London : 206 - 214.
- HARRISON, B.J., 1966. Seed deterioration in relation to storage conditions and its influence upon germination, chromosomal damage and plant performance. *J. natn. Inst. agric. Bot.* 10 : 644 - 663.
- IBPGR, 1979. *The storage of recalcitrant seeds*. Rome
- JACKSON, W.D., 1959. The lifespan of mutagens produced in cell by irradiation. *Proc. 2nd. Australian Conf. Radiation Biol.*

- Melbourne, Butterworth, London : 190 - 208.
- KATO, Y., 1951. Spontaneous chromosome aberrations in mitosis of *Allium fistulosum* L. *Bot. Mag.* Tokyo 64 : 152 - 156.
- KING, M.W. & ROBERTS, E.H. 1980. Maintenance of recalcitrant seeds in storage. In : *Recalcitrant crop seeds*, H.F. CHIN & E.H. ROBERTS (Eds.) : 53-89.
- KRUYGER, J., 1963. General consideration concerning the drying of seed. *Proc. Inst. Seed Test Ass.* 28 : 753 - 784.
- LILLY, L.T. 1965. Induction of chromosome aberrations by aflatoxin. *Nature* Lond. 207 : 433 - 434.
- NICHOLS, C., 1941. Spontaneous chromosome aberration in *Allium*. *Genetics*, 26 : 89 - 100.
- PURSEGLOVE, J.W., 1968. *Tropical Crop Dicotyledons I*, Longman Group Limited, London.
- ROBERTS, E.H., 1972. Storage environment and the control of viability. In : *Viability of Seed*, E.H. ROBERTS (Ed.) Chapman and Hall, Ltd. London.
- SAX, K. & H.J., 1964. The effect of chronological and physiological ageing of onion seeds on the frequency of spontaneous and X-ray induced chromosome aberrations. *Radiat. Bot.* 4 : 37 - 41.
- SIMON, E.W., MICHIN, A., McMENAMIN, M.M. & SMITH, J.M., 1976. The low temperature limit for seed germination. *New Phytologist* 77 : 301 - 311.
- SOEPADMO, E. & EOW, B.K., 1976. The reproductive biology of *Durio zybethinus* Murr. *Gar-den's Bulletin* University of Malaya 29 : 25 - 33.
- NONWALKER, M.S., 1951. A study of jack fruit seeds. *Indian Journal of Horticulture* 8 : 27 - 30.
- STRAUSS, M.S., MICHAUD, J.D. & ARDITTI, J., 1979. Seed storage, germination and seedling proliferation in Taro, *Colocasia esculenta* (L.). *Annals of Botany* 43 : 603 - 612.
- SUTARNO, H., 1979. Survival and control of viability of seeds with special emphasis on tropical species. *Dissertation*. Juris Druck & Verlag Zurich.
- WINTERS, H.F. 1953. The mangosteen. In : *Fruit varieties and horticultural digest* 8 (4) : 57-58.
- WINTERS, H.F. & RODRIQUES = COLON, F. 1953. Storage of mangosteen seeds. *Proceedings of the American Society of Horticultural Science* 61 : 304 - 306.
- WULIJARNI-SOETJIPTO, N., SAS-TRAPRADJA, S. & SUTARNO, H., 1980. Pengaruh pengeringan, suhu dan lama penyimpanan terhadap daya kecambah biji *Citrus amblycarpa* (Hassk.) Ochse. Risalah dibacakan pada Seminar Kelompok Penelitian Buah-buahan di Malang 19 - 21 Februari 1981 di Malang.
- WITTENBACH, E., 1955. Der Einfluss verschiedener Lagerungsfaktoren auf die Haltbarkeit von Feldamereien bei langer dauernder Aufbewahrung. *Landw. Jb. Schweiz* 4 : 161 - 196.
- YUSTICE, O.L. & BASS, L.N. 1978. Principles and practices of seed storage. *Agriculture Hand Book* No. 506 Washington : 26 - 50