

Pengeringan Kemoreaksi untuk Meningkatkan Viabilitas Benih Cabai Merah

Chemoreaction Drying to Increase Viability of Red Chilli Seed

Elisa Julianti ¹⁾, Soewarno T. Soekarto ²⁾, Purwiyatno Hariyadi ²⁾, Atjeng M. Syarief ³⁾

Abstract

This research was aimed to study the effect of chemoreaction drying with quicklime (CaO) on viability of red chilli seed. It was found that chemoreaction drying with quicklime could dry the red chilli seed with high viability. The optimal quicklime (CaO) ratio to dry red chilli seed to produce high viability was 3 : 1. The experiment also demonstrated that drying time with quicklime was shorter than sun drying or oven drying. The storage of red chilli seed within primary and secondary waterbinding area could maintain its high viability at room temperature.

Keywords : chemoreaction drying, seed, viability, moisture sorption isotherm.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pengeringan kemoreaksi dengan kapur api (CaO) terhadap viabilitas benih cabai merah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengeringan kemoreaksi dengan kapur api menghasilkan benih cabai merah dengan viabilitas yang tinggi. Perbandingan kapur api (CaO) dan biji cabai merah yang optimal untuk dapat menghasilkan benih cabai merah dengan viabilitas yang tinggi adalah 3 : 1. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan benih cabai merah secara kemoreaksi lebih singkat daripada pengeringan dengan matahari dan oven. Penyimpanan benih cabai merah yang dikeringkan secara kemoreaksi, pada kadar air di daerah air ikatan primer dan air ikatan sekunder pada suhu kamar dapat mempertahankan viabilitasnya.

Kata kunci : pengeringan kemoreaksi, benih, viabilitas, isoterme sorpsi air

¹⁾ Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian USU, ²⁾ Jurusan TPG FATETA IPB, ³⁾ Jurusan Mekanisasi Pertanian FATETA IPB

Pendahuluan

Ketersediaan benih berbagai jenis tanaman budidaya yang bermutu tinggi merupakan salah satu kunci keberhasilan usaha bidang pertanian. Mutu benih tidak hanya ditentukan secara fisik dan genetik tetapi juga mutu fisiologisnya yang mencerminkan kemampuan benih untuk bisa hidup normal dalam kisaran alam yang cukup luas, mampu tumbuh cepat dan merata. (Sadjad, 1993).

Viabilitas benih adalah daya hidup benih yang dapat ditunjukkan oleh fenomena pertumbuhan benih atau gejala metabolismenya atau oleh keadaan organel sitoplasma sel atau kromosom. Salah satu parameter viabilitas benih adalah daya kecambah yang merupakan tolok ukur viabilitas absolut yaitu kemampuan benih untuk tumbuh menjadi tanaman normal dalam keadaan yang optimum (Sadjad, 1993).

Untuk dapat memperpanjang masa simpan benih, maka dilakukan pengeringan yaitu proses menghilangkan air dari biji hingga batas aman untuk disimpan. Proses pengeringan dapat mempengaruhi mutu benih yang dihasilkan, terutama oleh penggunaan suhu yang tinggi. Pengeringan biji-bijian dengan suhu tinggi akan menurunkan viabilitas (daya kecambah) yang disebabkan terdenaturasinya protein lembaga biji (Lupano and Anon, 1986).

Pengeringan kemoreaksi adalah proses pengeringan dengan menggunakan suhu rendah, dimana air dalam bahan diserap oleh suatu bahan penyerap air yaitu kapur api (CaO) dan kemudian air dari dalam bahan tersebut akan bereaksi secara kimia dengan CaO yang terdapat pada kapur api tersebut sehingga kadar air bahan akan berkurang. Kapur api merupakan bahan yang sangat

reaktif dengan air dan akan membentuk Ca(OH)_2 yang berbentuk bubuk putih (Chang and Tikkanen, 1988). Reaksi antara CaO dan air ini merupakan reaksi eksoterm yang akan melepaskan kalor yang dapat digunakan untuk menguapkan air dari dalam bahan yang akan dikeringkan

Selama pengeringan kemoreaksi, suhu pengeringan hampir konstan dan mendekati suhu ruang, karena energi panas yang dilepaskan oleh kapur api akan terus diserap oleh bahan dan segera digunakan untuk penguapan air yang dikandung bahan sehingga bahan akan menurun kadar airnya.

Kadar air benih merupakan faktor utama yang menentukan viabilitas benih selama penyimpanan. Diduga kadar air kritis untuk penyimpanan benih berkaitan dengan kandungan air ikatan. Air ikatan tersebut mempunyai tingkat-tingkat yang sifatnya berbeda satu sama lain. Oleh karena itu, perlu dipelajari peranan tingkat-tingkat air ikatan pada benih terhadap viabilitasnya

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kapur api dan benih cabai yang optimal untuk pengeringan benih cabai merah serta pengaruhnya terhadap viabilitas benih cabai merah. Pada penelitian ini juga dilakukan percobaan isotermi sorpsi air benih cabai merah yang bertujuan untuk mengetahui tingkat air ikatan pada benih cabai, dan kaitannya dengan viabilitas benih cabai, sehingga dapat diketahui kadar air kritis untuk penyimpanan benih cabai merah yang dapat mempertahankan viabilitas benih selama penyimpanan.

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di laboratorium Rekayasa Proses Pangan, Pusat Studi

Pangan dan Gizi IPB, laboratorium Teknologi Pangan dan Gizi IPB dan laboratorium Teknologi Benih Leuwikopo Darmaga. IPB dari bulan April hingga September 2001.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa biji cabai merah, kapur api (CaO) dan larutan garam jenuh. Cabai merah yang digunakan untuk diambil bijinya adalah cabai merah keriting yang diperoleh dari pasar induk Cimanggu Bogor. Biji cabai diperoleh dengan cara mengekstraksi biji secara manual dan bagian buah yang diambil bijinya adalah bagian tengah. Sebelum dikeringkan, biji cabai diukur kadar air awalnya dengan menggunakan metode oven (AOAC, 1995). Larutan garam jenuh yang digunakan adalah 21 jenis larutan garam jenuh dengan nilai RH dari 6,9 %-97,0 %. Alat yang digunakan berupa lemari pengering kemoreaksi (Julianti, 2003), kertas merang, alat pengecambah benih tipe IPB 73-2B, alat pengepres kertas dan botol untuk penyimpanan benih.

Penelitian ini terdiri dari 2 (dua) tahap, yaitu : 1) penentuan perbandingan kapur api dan benih yang optimal untuk menghasilkan benih cabai dengan kadar air yang minimal dan viabilitas yang tinggi, dan 2) penentuan isotermin adsorpsi air benih cabai merah. Berdasarkan hasil isotermin adsorpsi air benih cabai merah ditentukan tingkat air ikatan yang terdapat di dalam benih cabai, dan kemudian dilihat hubungannya dengan viabilitas benih cabai.

Pada tahap I, biji cabai merah dikeringkan dengan menggunakan lemari pengering dan kapur api dengan 6 tingkat perbandingan antara CaO dan biji cabai merah (R) yaitu 1:1 (R=1), 2:1 (R=2), 3 : 1 (R=3), 5:1 (R=5), 7:1 (R=7) dan 15:1 (R=15). Jumlah kapur yang digunakan dinyatakan dengan berat CaO. Berat CaO sesuai

dengan kadar CaO yang terdapat dalam kapur api. Dalam penelitian ini kadar CaO pada kapur api adalah 90 %. Sebagai pembandingan juga dilakukan pengeringan benih cabai merah dengan menggunakan sinar matahari dan oven. Suhu oven yang digunakan adalah 40°C dan lama pengeringan 72 jam, sedangkan pengeringan dengan matahari dilakukan pada saat cuaca cerah yaitu dari jam 10 pagi hingga jam 15 sore selama 6 hari. Penurunan kadar air benih cabai merah selama pengeringan diukur secara tidak langsung dengan metode penimbangan benih secara periodik, dan setelah diperoleh berat yang konstan, benih dikeluarkan dari lemari pengering, kemudian kadar air akhirnya diukur dengan menggunakan metode oven. Benih yang telah dikeringkan kemudian ditentukan viabilitasnya dengan jalan mengukur daya kecambah benih yang dikecambahkan dalam alat pengecambah benih pada media kertas merang dengan metode uji kertas digulung didirikan dalam plastik (UKDp) (ISTA, 1966, Sadjad, 1972).

Penelitian tahap II adalah percobaan isotermin sorpsi air biji cabai merah kering (adsorpsi). Sampel biji cabai merah yang telah dikeringkan dengan pengeringan kemoreaksi, ditimbang sebanyak 2 g dan ditempatkan ke dalam cawan. Kemudian dimasukkan ke dalam desikator yang berisi larutan garam jenuh dengan berbagai nilai RH yaitu dari 6,9 % - 97,0% . Pengamatan dilakukan dengan cara menimbang sampel setiap hari selama 7-14 hari atau hingga diperoleh berat yang konstan. Benih yang telah mencapai keseimbangan ditentukan kadar airnya dengan metode oven. Kemudian dilakukan analisis tingkat air terikat untuk benih cabai merah yaitu kapasitas air terikat primer dengan metode BET (Labuza, 1984),

kapasitas air terikat sekunder (Soekarto, 1978) dan kapasitas air terikat tersier dengan cara ekstrapolasi menggunakan persamaan polinomial ordo 2.

Untuk mengetahui peranan dari masing-masing tingkat air ikatan terhadap viabilitas benih cabai merah, maka dilakukan penyimpanan benih cabai merah pada 9 tingkat RH yaitu 3 titik di daerah air ikatan primer (11 %, 32 %, 43 %), 3 titik di daerah air ikatan sekunder (57,5 %, 69 %, 75,5 %) dan 3 titik di daerah air ikatan tersier (86 %, 90 % dan 93 %). Tingkat kelembaban relatif (RH) ini diperoleh dengan menggunakan larutan garam jenuh yang sesuai yang dimasukkan kedalam botol penyimpanan. Pengamatan dilakukan terhadap kadar air dengan metode oven dan viabilitas benih.

Hasil dan Pembahasan

1. Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Kadar Air, Lama Pengeringan dan Viabilitas Benih Cabai Merah

Proses pengeringan benih cabai merah secara kemoreaksi berlangsung dari kadar air awal sampai kadar air sangat rendah yang konstan yang mungkin dicapai. Tingkat kadar air konstan ini disebut kadar air keseimbangan benih cabai (M_e).

Dari data pengukuran berat secara periodik dan perhitungan kadar air diperoleh nilai kadar air ($M, \%b.k$) benih cabai merah terhadap waktu (t) selama proses pengeringan. Hasilnya menunjukkan penurunan kadar air selama proses pengeringan, seperti disajikan pada Gambar 1.

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa pada awal pengeringan, penurunan kadar air tampak tajam dan selanjutnya kurva penurunan kadar air mendatar menuju kadar air keseimbangan (M_e). Komponen air yang

terdapat di dalam benih dan diserap oleh kapur api pada awalnya adalah air yang terikat secara fisik yaitu air yang terdapat dipermukaan benih sehingga lebih mudah dikeluarkan, sedangkan penurunan kandungan air selanjutnya adalah pelepasan komponen air yang terikat secara kimia sehingga lebih lambat.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa semakin tinggi perbandingan antara kapur api dan benih cabai, maka waktu pengeringan akan semakin singkat dan kadar air akhir benih yang dihasilkan juga cenderung semakin rendah. Tetapi penambahan jumlah kapur api juga dibatasi oleh komponen air terikat dari benih yang sulit dikeluarkan. Pada komponen air yang terikat secara kimia, maka pengeluaran air akan semakin sulit, sehingga meskipun perbandingan kapur terus ditambah, maka kadar air akhir benih cenderung konstan.

Proses pengeringan kemoreaksi berlangsung dalam waktu 40-72 jam tergantung dari perbandingan kapur api yang digunakan, sedangkan kadar air akhir yang dicapai adalah berkisar antara 8,9 % berat kering (b.k) hingga 3,0 % b.k. Dari hasil percobaan juga dapat dilihat bahwa pengeringan benih cabai merah secara kemoreaksi dengan kapur api dapat menurunkan kadar air benih hingga mencapai kadar air maksimal menurut standar Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih yaitu 10% berat basah (b.b) (11 % b.k).

Dalam penelitian ini juga dilakukan pengeringan benih cabai merah dengan menggunakan sinar matahari. Pengeringan dengan sinar matahari dilakukan 6 hari selama 6 jam/harinya, yaitu pada saat matahari sedang cerah dan terik, sedangkan pengeringan benih cabai merah dengan menggunakan oven, dilakukan pada suhu

40°C. Penggunaan suhu yang tidak terlalu tinggi dilakukan untuk menghindari hilangnya viabilitas benih akibat suhu tinggi. Untuk menghasilkan kualitas benih terbaik, suhu benih sewaktu dikeringkan tidak boleh melebihi dari 43 °C untuk benih sereal dan 32 °C untuk benih sayuran. Suhu yang lebih tinggi akan meningkatkan laju pengeringan, tetapi juga menurunkan kualitas benih (Justice dan Bass, 1994). Berdasarkan pengamatan terhadap suhu dan RH udara luar selama pengeringan dengan sinar matahari, diketahui bahwa suhu udara selama penelitian ini berlangsung cukup tinggi yaitu antara 36-46 °C, sedangkan RH udara berkisar antara 46-53 %. Suhu udara tertinggi dicapai pada pukul 12.00 sedangkan suhu terendah dicapai pada sore hari yaitu pada pukul 16.00. Kadar air awal benih cabai merah yang digunakan pada pengeringan dengan matahari adalah 36,6 % b.b atau 57,7 % b.k, dan kadar air akhir benih cabai adalah 7,6 % b.b atau 8,2 % b.k, dengan waktu pengeringan kumulatif 40 jam selama 6 hari. Penurunan kadar air benih cabai merah selama pengeringan dengan sinar matahari dapat dilihat pada Gambar 2.

Pada proses pengeringan benih cabai dengan menggunakan oven, kadar air awal benih cabai adalah 45,8 % b.b atau 84,5 % b.k, sedangkan kadar air akhir yang dicapai adalah 5,97 % b.b atau 6,56 % b.k yang diperoleh setelah 72 jam pengeringan. Perubahan kadar air benih cabai selama pengeringan dengan oven dapat dilihat pada Gambar 2. Selama berlangsungnya proses pengeringan, kondisi suhu dan kelembaban relatif (RH) oven relatif konstan yaitu suhu 40 °C dengan RH 58 %.

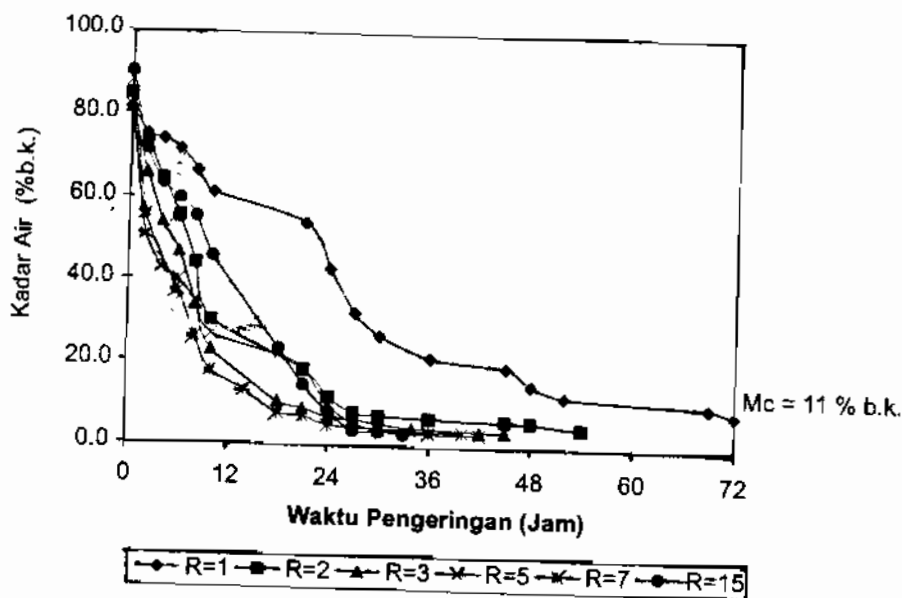
Kelembaban relatif (RH) ruang pengeringan kemoreaksi, terus mengalami

penurunan hingga tercapai keseimbangan antara uap air di udara pengering dengan air pada benih. Penurunan kandungan uap air di udara pengering pada pengeringan kemoreaksi, terjadi karena uap air yang ada akan bereaksi dengan CaO yang terdapat pada kapur api sehingga RH akan menurun.

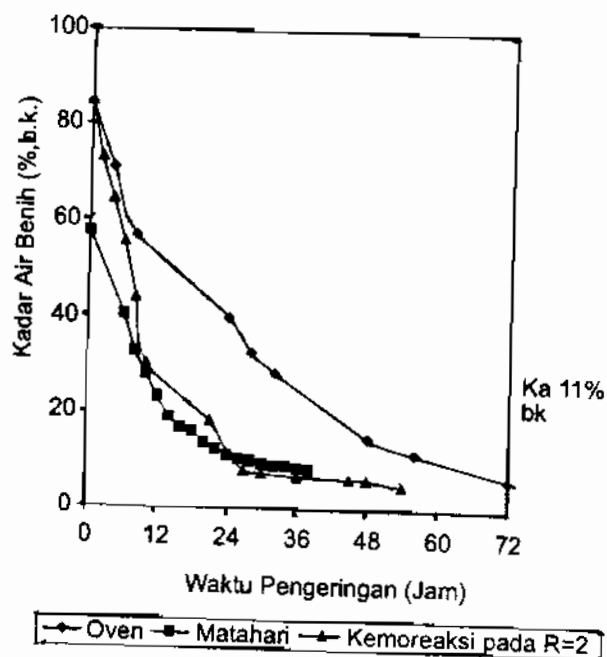
Pada pengeringan dengan sinar matahari RH pengering sama dengan RH lingkungan di luar yaitu berkisar antara 43-53 %, sedangkan RH pengering pada pengeringan oven relatif konstan yaitu 58 %. Pada kelembaban udara yang tinggi, laju penguapan air dari bahan akan lebih lambat dibandingkan dengan pengeringan pada kelembaban yang rendah, sehingga laju penguapan air dari benih pada pengeringan kemoreaksi lebih tinggi dari pengeringan dengan oven dan matahari.

Pengamatan daya kecambah benih cabai merah dilakukan pada hari ke-7 dan ke-14 setelah pengamatan. Daya kecambah benih cabai merah pada pengeringan kemoreaksi benih cabai merah dengan berbagai perbandingan kapur api dan benih, serta pada pengeringan matahari dan oven dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa pada pengeringan benih cabai secara kemoreaksi daya kecambahnya 100 %, yang berarti proses pengeringan kemoreaksi dapat digunakan untuk mengeringkan benih tanpa menurunkan mutunya. Daya kecambah benih pada pengeringan dengan menggunakan oven dan pengeringan alami dibawah sinar matahari juga cukup tinggi yaitu 86 % dan 84 %. Daya kecambah benih minimum menurut standard mutu benih yang dikeluarkan oleh Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Departemen Pertanian adalah 80%.



Gambar 1. Profil penurunan kadar air benih cabai merah (%b.k.) selama pengeringan kemoreaksi pada berbagai perbandingan berat CaO dan benih cabai (R) = 1:1 (R=1), 2:1 (R=2), 3:1 (R=3), 5:1 (R=5), 7:1 (R=7) dan 15:1 (R=15).



Gambar 2. Penurunan kadar air benih cabai selama pengeringan dengan matahari dan pengeringan oven pada suhu 40°C serta pengeringan kemoreaksi dengan perbandingan CaO dan benih (R) = 2 : 1.

Tabel 1. Pengaruh metode pengeringan terhadap kadar air, lama pengeringan dan viabilitas benih cabai merah.

Metode Pengeringan Ratio CaO dan benih :	Kadar Air Akhir (% bk)	Lama Pengeringan (jam)		Viabilitas (%)
		Kondisi Akhir	Kondisi 10 % bb*	
• 1 : 1	8,9	72	63	96
• 2 : 1	4,9	54	25	100
• 3 : 1	3,8	45	18	100
• 5 : 1	3,2	36	24	100
• 7 : 1	3,6	36	18	100
• 15 : 1	3,0	33	23	100
Pengeringan Matahari	8,2	46	28 (6-hari)	86
Pengeringan Oven Suhu 40 °C	6,6	72	59	84

Keterangan : *) Kadar air benih cabai maksimal yaitu 10% bb menurut standard Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih dengan viabilitas minimum 80%

Kadar air benih yang dihasilkan dari pengeringan kemoreaksi terlihat sangat rendah yaitu sekitar 3-4 % Menurut Justice dan Bass (1994) pengeringan sampai berkadar air dibawah 3 % hingga 4 % tidak dianjurkan untuk penyimpanan benih yang akan dipasarkan, sebab benih yang terlalu kering dapat rusak karena proses penyerapan air yang terlalu cepat ketika benihnya ditanam. Kadar air benih yang terlalu rendah dapat menyebabkan timbulnya dormansi pada benih. Benih yang dorman, dapat dilihat melalui proses perkecambahan, apabila benih tidak mengalami imbibisi, berarti benih dorman, yang ditandai dengan volume benih yang tidak berubah sampai akhir proses perkecambahan atau biji tetap keras (Saenong *et al.*, 1989).

Benih yang diperoleh dari hasil pengeringan kemoreaksi, dengan kadar air yang rendah yaitu < 4 %, juga mengalami dormansi, yang terlihat dari biji yang keras pada akhir proses perkecambahan. Untuk pemecahan dormansi ini dapat dilakukan

beberapa cara, yaitu cara mekanik, cara fisik dan cara kimia. Pada penelitian ini, pematangan dormansi benih dilakukan dengan cara fisik, yaitu merendam benih didalam air dingin selama 24 jam, baru dilakukan pengujian daya kecambah. Benih yang dormansinya telah dipatahkan ini ternyata memiliki daya kecambah yang tinggi yaitu mencapai 100 % seperti terlihat pada Tabel 1.

Dari hasil percobaan, pengeringan kemoreaksi dapat digunakan untuk mengeringkan benih cabai merah dengan viabilitas benih yang tinggi. Saenong (1982) juga melakukan penyimpanan benih jagung dengan menggunakan CaO, dan viabilitasnya tetap tinggi setelah 9 bulan penyimpanan, baik untuk benih yang berasal dari tanaman yang vigor maupun yang kurang vigor. Kadar air benih yang disimpan dengan kapur api menurun dari 11,5 % menjadi 9,2 % sedangkan, benih yang d simpan tanpa kapur kadar airnya meningkat menjadi 11,9 %. Demikian juga Sadjad (1976) yang melakukan

percobaan penyimpanan benih padi selama 1 tahun dengan CaO hingga kadar air benih padi menurun menjadi 4,81 % dari kadar air awal, daya kecambahnya lebih tinggi daripada benih padi yang disimpan tanpa CaO.

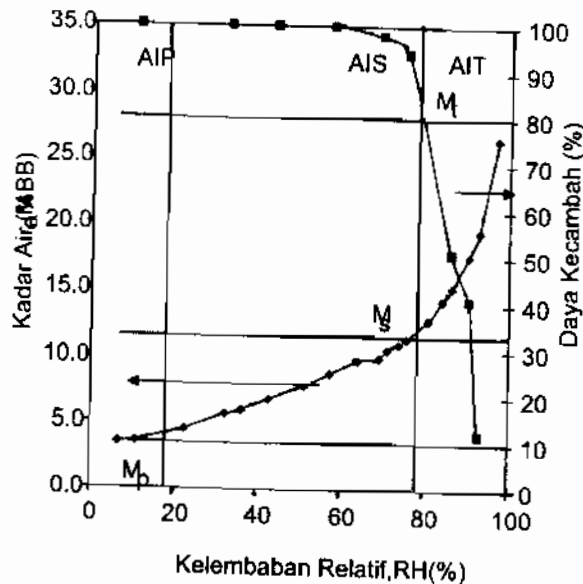
2. Isoterme Sorpsi Air dan Viabilitas Benih Cabai Merah

Isoterme sorpsi air menggambarkan hubungan antara air yang terikat pada bahan kering dengan kelembaban relatif

Gambar 3.

Dari hasil analisis air terikat pada benih cabai merah diperoleh kapasitas air ikatan primer sebesar 4,23 % bk, (4,05 % bb) yang berkesimbangan dengan $a_w = 0,16$ (RH 16 %), kapasitas air ikatan sekunder sebesar 13,6 % bk (11,97 % bb) yang berkesimbangan dengan $a_w = 0,78$ (RH 78 %) dan kapasitas air ikatan tersier sebesar 32,7 % bk (24,64 % bb).

Untuk mengetahui pengaruh kadar air terhadap tingkat kerusakan benih cabai



Keterangan : AIP = Air Ikatan Primer, AIS = Air Ikatan Sekunder, AIT = Air Ikatan Tersier, M_p = Kapasitas Air Ikatan Primer, M_s = Kapasitas Air Ikatan Sekunder, M_t = Kapasitas Air Ikatan Tersier

Gambar 3. Hubungan isoterme sorpsi air benih cabai merah dengan daya kecambahnya pada suhu 28°C pada bulan ke-4 penyimpanan

keseimbangan (RH) ruang penyimpanan bahan atau aktivitas air (a_w) pada suhu tertentu (Syarif dan Halid, 1990). Berdasarkan hasil percobaan isoterme adsorpsi benih cabai merah utuh, dapat dibuat kurva hubungan antara kadar air keseimbangan (M_s) dengan RH keseimbangan (a_w) seperti disajikan pada

merah selama penyimpanan pada masing-masing daerah air ikatan benih cabai merah, maka benih cabai merah hasil pengeringan kemoreaksi disimpan pada 9 (sembilan) tingkat nilai RH yang mewakili daerah air ikatan primer, sekunder dan tersier, yaitu 3 titik di daerah air ikatan primer pada RH 11,2 % , 32,4 % dan 43,0 % , 3 titik di daerah air

ikatan sekunder pada RH 57,5 %, 69 % dan 75,5 % serta tiga titik di daerah air ikatan tersier pada RH 85,9 %, 90,3 % dan 93,0 %. Kadar air awal benih pada saat penyimpanan adalah 7,2 % dan kadar air ini akan berubah akibat perlakuan yang diberikan. Setelah tercapai kadar air keseimbangan, yaitu setelah 4 bulan penyimpanan, maka dilakukan pengamatan terhadap viabilitas benih.

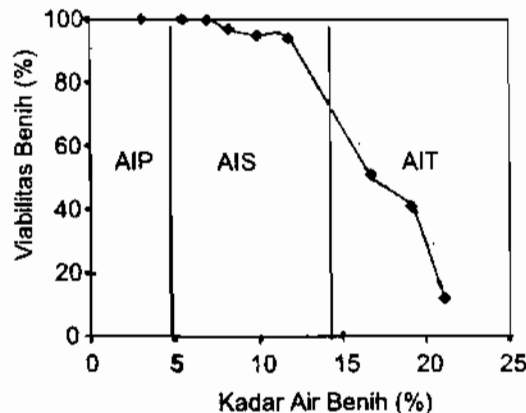
Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa, terdapat hubungan antara isotermi sorpsi air benih cabai merah dengan viabilitas benih. Viabilitas benih cabai merah yang disimpan pada RH yang berada di kisaran air ikatan primer (AIP) dan air ikatan sekunder (AIS) viabilitasnya masih diatas 80 %, sedangkan benih cabai yang disimpan pada daerah air ikatan tersier (AIT) viabilitasnya sudah sangat rendah.

Benih dengan kadar air yang tinggi akan mengalami penurunan daya kecambah

bersumber dari jamur yang tumbuh pada benih, karena tingkat kelembaban relatif ruang penyimpanan yang sesuai untuk pertumbuhan jamur yaitu diatas 75 %.

3. Viabilitas Benih Cabai Merah pada Berbagai Air Ikatan.

Dari hasil percobaan isotermi sorpsi air di atas diperoleh 2 titik kritis pada benih cabai merah dalam hubungannya dengan tingkat air ikatan yang terdapat pada biji cabai. Titik pertama adalah kapasitas air ikatan primer yang merupakan peralihan dari air ikatan primer ke air ikatan sekunder, sedangkan titik kedua adalah kapasitas air ikatan sekunder yaitu titik peralihan dari air ikatan sekunder terdapat air ikatan tersier, dan pada tingkat ini benih cabai dianggap tidak aman untuk disimpan, karena daerah penyimpanan yang aman untuk benih adalah kisaran RH



Gambar 4. Pengaruh kadar air terhadap viabilitas benih pada bulan ke-4 penyimpanan. (AIP = Air ikatan primer, AIS = Air ikatan sekunder, AIT=Air ikatan tersier).

dengan cepat, hal ini disebabkan karena pada kadar air benih yang tinggi proses respirasi benih akan berlangsung dengan cepat. Proses respirasi benih akan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu dan kadar air benih. Laju respirasi yang tinggi dapat menimbulkan panas dan uap air sehingga suhu dalam ruang penyimpanan juga akan semakin meningkat. Peningkatan suhu juga

20-55% (Syarif dan Halid, 1993), sedangkan air ikatan tersier terletak di atas kisaran tersebut.

Pengaruh air ikatan terhadap daya kecambah benih dapat dilihat pada Gambar 3, sedangkan hubungan antara kadar air benih dan daya kecambah dapat dilihat pada gambar 4. Dari hasil percobaan ini diketahui bahwa kadar air benih yang sangat rendah

selama penyimpanan, yaitu pada kadar air yang berada di daerah air ikatan primer dan sekunder, ternyata daya kecambah benih dapat dipertahankan tetap tinggi, tetapi pada daerah di atas kapasitas air ikatan sekunder, viabilitas benih menurun dengan drastis. Oleh karena itu untuk penyimpanan benih yang baik, maka kadar air benih harus berada pada daerah air ikatan primer sampai daerah air ikatan sekunder.

Kesimpulan

Kapur api dapat digunakan untuk pengeringan benih cabai merah dengan viabilitas yang tinggi. Perbandingan kapur api dan benih cabai yang optimal untuk pengeringan benih cabai adalah 3 : 1. Pada perbandingan ini, viabilitas benih cabai yang dihasilkan 100 %.

Kadar air keseimbangan benih yaitu kadar air terendah yang dicapai benih pada kondisi pengeringan kemoreaksi lebih rendah daripada pengeringan dengan matahari dan oven. Pada perbandingan antara CaO dan benih 2 : 1, kadar air keseimbangan benih adalah 4,9 % bk sedangkan pada pengeringan dengan matahari 8,2 % bk dan pada pengeringan oven 6,6 % bk.

Lama pengeringan kemoreaksi lebih singkat dibandingkan pengeringan matahari dan oven. Pada perbandingan CaO dan benih 2 : 1, pengeringan berlangsung selama 54 jam, sedangkan pada pengeringan dengan oven lama pengeringannya adalah 72 jam, dan pengeringan dengan matahari waktu kumulatifnya 46 jam yang diperoleh selama 6 hari..

Kadar air yang aman untuk penyimpanan benih cabai berada pada daerah air ikatan primer dan sekunder, karena pada daerah ini viabilitas benih maksimal, sedangkan di atas kapasitas air ikatan sekunder, viabilitas benih menurun dengan drastis.

Daftar Pustaka

AOAC. 1995. Official of Analysis of the Association of Official Analytical

- Chemists. AOAC Inc, Arlington.
Chang,R. and W.Tikkanen. 1988. The Top Fifty Industrial Chemicals. Random House, New York.
ISTA. 1966. International rules for seed testing. Proc.Int.Seed test Assoc. 31(1) Wageninan.
Justice,O.L. dan L.N.Bass. 1994. Prinsip Praktek Penyimpanan Benih. Terjemahan : Rennie Roesli. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
Labuza,T.P. 1984. Moisture Sorption : Practical Aspect of Isotherm Measurement and Use. Am.Assoc.Cereal Chem., St.Paul Minnesota.
Lupano,C.E. and M.C.Anon, 1986. Denaturation of wheat germ proteins during drying. Cereal Chem. 63:259.
Sadjad, S. 1972. Kertas merang untuk uji viabilitas benih di Indonesia. Disertasi. Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
Sadjad, S. 1976. Daya simpan benih padi produksi tanaman dengan berbagai tingkat pemupukan. Buletin Agronomi Vol VII 1 (2) : 1-11. Departemen Agronomi IPB.
Sadjad,S. 1993. Dari Benih kepada Benih. PT.Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
Saenong. S. 1982. Pengaruh vigor benih terhadap vigor tanaman di lapang dan daya simpan benih jagung. Tesis Program Pascasarjana IPB.
Saenong,S., E.Murniati dan F.A. Bahar. 1989. Dormansi benih padi. Dalam : M.Ismunadji, M.Syam dan Yuswandi (eds). Padi Buku 2. Badan Litbang Pertanian. Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor.
Soekarto, S.T. 1978. Pengukuran air ikatan dan peranannya pada pengawetan pangan. Buletin Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia 3 (3/4) : 4-18.
Syarief,R. dan H.Halid. 1993. Teknologi Penyimpanan Pangan. Arcan Jakarta.