

PERLAKUAN UDARA PANAS UNTUK DEVITALISASI BIJI-BIJIAN

Mochamad Achrom

Budhi Suherman

Salbiah

Retno Umiarsih

BALAI UJI TERAP TEKNIK DAN METODE KARANTINAPERTANIAN

2019
ABSTRAK

Lalu lintas media pembawa Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina (OPTK) berupa biji ataupun benih memiliki risiko yang sangat tinggi. OPTK dapat bersifat terbawa benih (*seed borne*) atau tular benih (*seed transmitted*). Biji atau benih termasuk kategori 4 dalam ISPM # 32 memiliki risiko yang paling tinggi apabila tujuan pemasukannya digunakan sebagai bahan perbanyakan tanaman. Tindakan devitalisasi sesuai ISPM # 5 diperlukan untuk memastikan komoditas biji-bijian tidak dipergunakan sebagai benih tanaman. Proses devitalisasi salah satunya dapat dilakukan dengan perlakuan udara panas. Perlakuan udara panas dilakukan terhadap biji-bijian pada suhu dan waktu tertentu untuk membuat biji tersebut terdevitalisasi total. Devitalisasi biji kedelai pada suhu 90 °C selama 1 jam; biji jagung pada suhu 100 °C selama 1 jam ; biji bunga matahari pada suhu 110 °C selama 1 jam ; biji padi, biji sengon, biji semangka, biji wijen pada suhu 120 °C selama 1 jam ; biji kacang hijau pada suhu 120 °C selama 2 jam . Suhu dan waktu perlakuan yang mampu mendevitalisasi biji-bijian tersebut tidak merubah penampilan fisiknya.

Kata kunci : perlakuan udara panas, Devitalisasi, biji-bijian

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Lalu lintas media pembawa Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina (OPTK) berupa biji ataupun benih memiliki risiko yang sangat tinggi. OPTK dapat bersifat terbawa benih (*seed borne*) atau tular benih (*seed transmited*). Biji atau benih termasuk kategori 4 dalam ISPM # 32 memiliki risiko yang paling tinggi apabila tujuan pemasukannya digunakan sebagai bahan perbanyakan tanaman. Akan tetapi jika tujuan penggunaannya bukan untuk ditanam, risiko membawa OPTK menjadi lebih kecil apabila komoditas tersebut telah diproses (FAO 2009).

Peredaran benih tanaman pangan, tanaman perkebunan dan tanaman hijauan pakan ternak keluar dari, dan masuk ke wilayah RI diatur dalam Permentan No. 127/Permentan/SR.120/11/2014 tentang Pemasukan dan Pengeluaran Benih Tanaman. Pengawasan benih tanaman di pintu pemasukan dan pengeluaran diamanatkan kepada Karantina Pertanian.

Biji-bijian sebagai barang bawaan penumpang dan barang yang masuk melalui kargo dalam jumlah kecil tanpa identitas yang jelas dalam kemasannya. Komoditas tersebut tanpa dilengkapi Surat Izin Pemasukan/Pengeluaran (SIP) benih tanaman dari Menteri Pertanian RI dan diakui sebagai komoditas yang akan dikonsumsi. Selain itu beberapa jenis biji-bijian sebagai makanan unggas juga berpotensi membawa OPTK dan kemungkinan akan tumbuh apabila jatuh ke tanah.

Tindakan devitalisasi sesuai ISPM # 5 diperlukan untuk memastikan komoditas biji-bijian tidak dipergunakan sebagai benih tanaman. Devitalisasi adalah suatu prosedur untuk membuat tanaman atau produk tanaman tidak mampu tumbuh berkecambah atau berreproduksi lebih lanjut. Proses devitalisasi dapat dilakukan dengan perlakuan iradiasi sinar gamma, perlakuan udara panas, perlakuan air panas, perlakuan gelombang elektromagnetik dan perlakuan lainnya (Mahdi *et al.* 2011; MAFBNZ 2010). Berdasarkan ISPM # 12 devitalisasi termasuk kedalam perlakuan pada *phytosanitary certificate*.

Perlakuan devitalisasi biji-bijian yang dilakukan oleh petugas karantina harus mudah, murah, dapat dilakukan di seluruh unit pelaksana teknis (UPT) Karantina. Selain itu perlakuan untuk devitalisasi diharapkan tidak merusak media pembawa sesuai dengan tujuan pemasukannya. Perlakuan udara panas merupakan salah satu perlakuan yang memungkinkan untuk dapat dilaksanakan di UPT Karantina.

USDA-APHIS telah menetapkan standard minimum untuk perlakuan udara panas terhadap biji hitam sebagai makanan burung. Devitalisasi biji-biji gulma yang mengkontaminasinya dilakukan dengan suhu 120 °C selama 15 menit. Hasil penelitian pengaruh panas terhadap persentase perkecambahan gandum varietas Manitoba pada kadar air 15.6%-17.2% diketahui bahwa pada suhu 70 °C selama 1 jam telah mematikan daya kecambah gandum (Watson 1969). Moon *et. al.* 2013 telah berhasil mendeitalisasi beberapa jenis gulma pada suhu 95 °C selama 48 jam, 100 °C selama 36 jam, 110 °C selama 24 jam, 121 °C selama 4 jam dan 130 °C selama 30 menit. Pemanasan pada suhu 120 °C selama 2 jam menyebabkan devitalisasi secara total pada biji kedelai (Embrey & Cruse 2014). Muthaiyan (2009) merekomendasikan suhu 95 °C selama 48 jam untuk devitalisasi biji *Avena* sp. Perlakuan udara panas 90 °C selama 40 menit dan 60 menit dapat mematikan biji *Solanum gilo* (Umechuruba *et. al.* 2013).

Perlakuan udara panas 80 °C selama 5 menit dapat menyebabkan daya kecambah biji okra menjadi 44.4% (Musara *et. al.* 2015). Perlakuan panas pada suhu di bawah 85 °C selama 15 jam belum mampu mendeitalisasi benih *Digitaria violascens*, *Eleusine indica*, *Lepidium virginicum*, *Plantago lanceolata*, *Portulaca oleracea* and *Sonchus oleraceus* secara sempurna (Dowset and James 2017).

Perlakuan udara panas untuk devitalisasi, memerlukan studi untuk mendapatkan suhu dan waktu perlakuan pada berbagai jenis media pembawa yang dilalulintaskan. Pengaruh suhu dan waktu perlakuan berbeda-beda pada tiap media pembawa (biji/benih). Perlakuan panas untuk devitalisasi berbagai jenis biji dapat digunakan sebagai acuan bagi petugas karantina untuk melakukan divitalisasi terhadap biji-bijian yang dilalulintaskan.

Informasi mengenai perlakuan panas yang dapat mematikan berbagai jenis biji tanaman dibutuhkan untuk devitalisasi biji agar tidak digunakan sebagai benih. Akan tetapi sampai saat ini belum banyak informasi mengenai hal tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan uji terap mengenai perlakuan panas yang digunakan untuk devitalisasi biji yang sering dilalulintaskan melalui tempat pemasukan.

1.2. Tujuan

Tujuan dari uji terap ini adalah untuk mengetahui suhu dan waktu yang efektif untuk mendeitalisasi media pembawa OPTK berbagai biji-bijian

1.3. Hipotesis

Perlakuan udara panas suhu 110 °C selama 1 jam mampu mendevitalisasi biji-bijian dan tidak menyebabkan perubahan fisik biji-bijian tersebut.

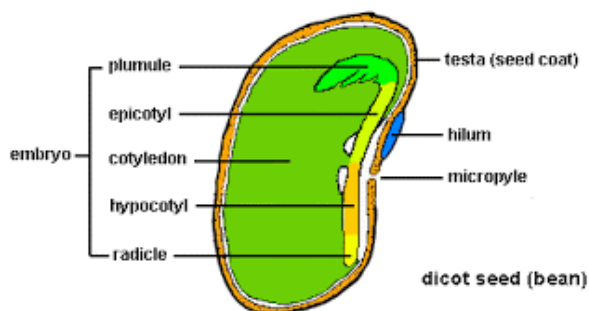
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian biji

Biji merupakan suatu struktur kompleks, yang terdiri dari embrio atau lembaga, kulit biji dan persediaan makanan cadangan. Dalam biji banyak tumbuhan, makanan disimpan didalam lembaga biji itu sendiri, pada tumbuhan lain, makanan disimpan dalam jaringan disekelilingnya. Cerita lengkap mengenai biji harus menerangkan perubahan-perubahan yang terjadi dalam stamen dan pistil, proses penyerbukan, perkembangan embrio, pembentukan kulit biji dan perkembangan penyediaan cadangan makanan yang digunakan oleh tumbuhan muda ketika biji berkecambah (Yuniarsih, 1996).

Biji merupakan bagian yang berasal dari bakal biji dan di dalamnya mengandung calon individu baru, yaitu lembaga. Lembaga akan terjadi setelah terjadi penyerbukan atau persarian yang diikuti oleh pembuahan. Biji (bahasa Latin:semen) adalah bakal biji (ovulum) dari tumbuhan berbunga yang telah masak. Dari sudut pandang evolusi, biji merupakan embrio atau tumbuhan kecil yang termodifikasi sehingga dapat bertahan lebih lama pada kondisi kurang sesuai untuk pertumbuhan.(Biologi LIPI 2013).

Bagian-bagian yang sering menyertai permukaan biji, yang pada masing-masing biji mempunyai bagian yang berbeda. Bagian-bagian itu adalah:



Gambar Penampang melintang Biji

2.2. Viabilitas benih

Viabilitas benih diartikan sebagai kemampuan benih untuk tumbuh menjadi kecambah. Istilah lain untuk viabilitas benih adalah daya kecambah benih, persentase kecambah benih atau daya tumbuh benih. Viabilitas benih merupakan daya kecambah benih yang dapat ditunjukkan melalui gejala metabolisme atau gejala pertumbuhan, selain itu daya kecambah juga merupakan tolok ukur parameter viabilitas potensial

benih (Sadjad, 1994). Perkecambahan benih mempunyai hubungan erat dengan viabilitas benih dan jumlah benih yang berkecambah dari sekumpulan benih yang merupakan indeks viabilitas benih. Konsep periodisasi viabilitas benih Steinbauer-Sadjad menerangkan hubungan antara viabilitas benih dan periode hidup benih. Periode hidup benih dibagi menjadi tiga bagian yaitu periode I, periode II, dan periode III. Periode I adalah periode penumpukan energi (energy deposit) dan juga merupakan periode pembangunan atau pertumbuhan dan perkembangan benih yang diawali dari antesis sampai benih masak fisiologis. Periode II merupakan periode penyimpanan benih atau penambatan energi (energy transit), nilai viabilitas dipertahankan pada periode ini. Akhir periode II adalah kritikal periode dua (KP-2) yang merupakan batas periode simpan benih, setelah KP-2 nilai viabilitas potensial mulai menurun sehingga kemampuan benih untuk tumbuh dan berkembang menurun. Periode II merupakan periode penggunaan energi (energy release).

Menurut Copeland dan McDonald (2001), viabilitas benih dapat diukur dengan tolok ukur daya berkecambah (germination capacity). Perkecambahan benih adalah muncul dan berkembangnya struktur terpenting dari embrio benih serta kecambah tersebut menunjukkan kemampuan untuk berkembang menjadi tanaman normal pada kondisi lingkungan yang menguntungkan. Viabilitas benih menunjukkan daya hidup benih, aktif secara metabolik dan memiliki enzim yang dapat mengkatalis reaksi metabolik yang diperlukan untuk perkecambahan dan pertumbuhan kecambah. Copeland dan McDonald (2001) juga menjelaskan bahwa kemungkinan besar viabilitas benih tertinggi terjadi pada saat masak fisiologi. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi viabilitas benih yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal dapat mempengaruhi viabilitas benih yaitu kondisi lingkungan pada saat memproduksi benih, saat panen, pengolahan, penyimpanan, dan lingkungan tempat pengujian benih. Kondisi tersebut seperti kemasan benih, suhu, komposisi gas, dan kelembaban ruang simpan. Faktor internal yang dapat mempengaruhi viabilitas benih yaitu sifat genetik benih, kondisi kulit benih, dan kadar air benih.

2.3. Penyimpanan benih

Benih hasil panen tidak semuanya habis ditanam dalam satu periode penanaman, penyimpanan benih perlu dilakukan dengan baik agar dapat tahan lama dan kualitasnya tidak menurun. Faktor yang paling penting diperhatikan saat penyimpanan adalah benih harus dalam kondisi kering dengan kadar air kurang dari 14%. Tujuan utama penyimpanan benih adalah untuk mempertahankan viabilitas

benih dalam periode simpan yang selama mungkin, agar benih dapat ditanam pada tahun-tahun berikutnya atau untuk tujuan pelestarian benih dari suatu jenis tanaman (Sutopo, 2002).

Penyimpanan benih merupakan salah satu penanganan pascapanen kedelai yang penting dari keseluruhan teknologi benih dalam memelihara kualitas benih.

Menurut Harnowo et al. (1992), benih kedelai relatif tidak tahan disimpan lama, sehingga penyimpanan berpengaruh terhadap mutu fisiologis dari benih kedelai. Penyediaan benih dari dan untuk petani bagi musim tanam berikutnya sering harus mengalami penyimpanan terlebih dahulu, sehingga upaya merekayasa penyimpanan benih untuk memperoleh benih bermutu sangat diperlukan. Oleh karena itu perlu teknologi penyimpanan yang baik agar viabilitas benih tetap tinggi pada saat tanam sehingga diperoleh pertumbuhan dan hasil yang baik.

Viabilitas benih kedelai cepat mengalami kemunduran di dalam penyimpanan, disebabkan kandungan lemak dan proteinnya relatif tinggi sehingga perlu ditangani secara serius sebelum disimpan. Faktor-faktor yang mempengaruhi viabilitas benih selama penyimpanan dibagi menjadi faktor internal dan eksternal. Faktor internal adalah sifat genetik, daya kecambah dan vigor, kondisi kulit, dan kadar air benih awal. Faktor eksternal adalah kemasan benih, komposisi gas, suhu, dan kelembaban ruang simpan (Copeland dan McDonald, 2001).

2.4. Kemunduran benih

Benih adalah biji tanaman yang akan digunakan untuk memperbanyak tanaman secara generatif. Kemunduran benih dapat diartikan sebagai timbulnya kelainan sitologis dan fisiologis yang menyebabkan vigor benih menurun, menurunnya daya kecambah dengan cepat, rentangan lingkungan untuk tumbuh menjadi sempit serta tanamannya menjadi peka terhadap serangan hama dan penyakit, sehingga akhirnya produktivitas akan menurun. Menurut Sadjad (1994), kemunduran benih adalah mundurnya mutu fisiologis benih yang dapat menimbulkan perubahan menyeluruh di dalam benih; baik fisik, fisiologi, dan kimiawi yang mengakibatkan menurunnya viabilitas benih.

Faktor-faktor yang mempengaruhi laju kemunduran benih selama penyimpanan dibagi menjadi faktor internal dan eksternal. Faktor internal mencakup sifat genetik, daya kecambah dan vigor, kondisi fisik, kadar air benih awal, dan tingkat kematangan benih. Faktor eksternal adalah suhu, kelembaban ruang simpan, kemasan benih, dan kebersihan organisme (Copeland dan Donald, 2001).

Viabilitas benih yang diukur dengan peubah daya hantar listrik (DHL) akan lebih dini menunjukkan gejala kemunduran benih. Daya hantar listrik merupakan pengujian benih secara fisik yang mencerminkan tingkat kebocoran membran sel.

Pengujian ini didasari pemikiran bahwa benih yang berkualitas rendah akan membocorkan bahan-bahan yang dikandungnya lebih banyak daripada benih yang berkualitas lebih baik. Kebocoran membran sel juga merupakan tempat kerusakan yang utama peristiwa deteriorasi benih. Bahan-bahan yang dikeluarkan benih pada peristiwa tersebut adalah K, Cl, gula, dan asam amino. Nilai daya hantar yang tinggi menunjukkan kebocoran metabolit benih yang tinggi, berarti benih tersebut memiliki kualitas yang telah menurun (Mattews dan Powell, 2006).

Uji daya hantar juga dapat digunakan untuk mendeteksi vigor benih dan daya simpan (DS) benih kedelai. Vigor benih dapat dideteksi secara dini dari membran sel yang dapat diukur melalui konduktivitas kebocoran benih. Benih yang memiliki kebocoran elektrolit tinggi dianggap memiliki vigor rendah, sedangkan yang kebocoran elektrolitnya rendah adalah benih bervigor tinggi (ISTA, 2007).

Penyimpanan benih memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap daya hantar listrik benih. Semakin lama benih disimpan, nilai daya hantar listriknya semakin meningkat. Semakin meningkat DHL berarti bertambah banyak zat-zat yang terlarut dalam cairan rendaman benih (Ismattullah, 2003).

2.5. Pengeringan

Pengeringan mempunyai pengertian yaitu aplikasi pemanasan melalui kondisi yang teratur, sehingga dapat menghilangkan sebagian besar air dalam suatu bahan dengan cara diuapkan. Penghilangan air dalam suatu bahan dengan cara pengeringan mempunyai satuan operasi yang berbeda dengan dehidrasi.

Dehidrasi akan menurunkan aktivitas air yang terkandung dalam bahan dengan cara mengeluarkan atau menghilangkan air dalam jumlah lebih banyak (Muarif, 2013).

Mekanisme Pengeringan yaitu Udara yang terdapat dalam proses pengeringan mempunyai fungsi sebagai pemberi panas pada bahan, sehingga menyebabkan terjadinya penguapan air. Fungsi lain dari udara adalah untuk mengangkut uap air yang dikeluarkan oleh bahan yang dikeringkan. Kecepatan pengeringan akan naik apabila kecepatan udara ditingkatkan. Kadar air akhir apabila mulai mencapai kesetimbangannya, maka akan membuat waktu pengeringan juga ikut naik atau dengan kata lain lebih cepat (Muarif, 2013).

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat

Uji terap ini dilakukan di Balai Uji Terap Teknik dan Metode Karantina Pertanian, Jalan Raya Kampung Utan-Setu, Desa Mekar Wangi Kecamatan Cikarang Barat, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17520. Waktu pelaksanaan mulai April-Oktober 2019.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pelaksanaan pengujian antara lain: oven, timer, baki alumunium, baki plastik, dissecting set, glass ware, counter. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain: pasir steril, alkohol 70 %, plastik wrapping, plastik zipper, berbagai biji tanaman. Biji tanaman pangan: padi dan jagung (Poaceae), kedelai, kacang hijau (Fabaceae). Tanaman hortikultura: semangka (Cucurbitaceae), bunga matahari (Asteraceae). Tanaman perkebunan: wijen (Pedaliaceae). Tanaman kehutanan: sengon (Fabaceae).

3.3. Metode

Uji terap dilaksanakan dalam beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut :

1. Melakukan pengujian daya kecambah berbagai jenis biji yang merupakan benih tanaman pangan, hortikultura, kehutanan dan perkebunan.
2. Perlakuan udara panas dengan suhu dan waktu paparan yang berbeda terhadap biji-bijian.
3. Pengujian pengaruh perlakuan udara panas terhadap biji-bijian dengan uji daya tumbuhnya.

3.3.1. Pengujian daya berkecambah biji tanaman

Biji yang akan digunakan untuk perlakuan, terlebih dahulu diuji daya kecambahnya. Biji utuh sebanyak 400 butir, disemai pada baki berukuran 20 x 30 cm dengan pasir sebagai media tanam. Baki ditutup dengan plastik wrapping dan ditempatkan di rumah kaca. Pengamatan dilakukan pada hari ke-7 dan hari ke-14 setelah tanam. Perkecambahan dinilai apabila muncul radikula dan plumula.

3.3.2. Perlakuan udara panas

Biji berbagai tanaman, masing-masing: padi sebanyak 100 gram, jagung 200 gram, kedelai 100 gram, bunga matahari sebanyak 50 gram, kacang hijau sebanyak

100 gram, sengan sebanyak 50 gram, semangka sebanyak 50 gram dan wijen sebanyak 5 gram (tiap perlakuan) ditempatkan pada baki alumunium berukuran 18 x 8 x 6 cm dan dimasukkan ke dalam oven yang telah diatur suhunya. Suhu perlakuan yang digunakan adalah 80 °C, 90 °C, 100 °C, 110 °C dan 120 °C selama 1, 2, 3, 4, 5 jam dan kontrol.

3.3.3. Pengujian pengaruh perlakuan udara panas terhadap biji-bijian

Sebanyak 400 biji tanaman dikecambahkan di dalam baki plastik dengan media tanam berupa pasir kemudian ditutup dengan plastik wrapping dan ditempatkan di rumah kaca. Pengamatan dilakukan pada hari ke-7 dan hari ke-14 setelah tanam. Perkecambahan dinilai apabila muncul radikula dan plumula. Persentase daya berkecambah dihitung dengan rumus:

$$DB = \frac{\text{Jumlah Kecambah Normal}}{\text{Jumlah Benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

Pengujian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor yaitu suhu dan waktu, dengan 3 ulangan. Data hasil perkecambahan dianalisis menggunakan program Microsoft Excel 2010.

3.3.4. Uji Pengaruh perlakuan udara panas terhadap fisik biji-bijian

Setelah ditentukan suhu dan waktu yang mampu mendevitalisasi biji-bijian kemudian dilihat pengaruhnya terhadap penampakan fisik biji tersebut. Pengamatan dilakukan secara visual pada suhu dan waktu efektif menyebabkan devitalisasi kemudian dibandingkan dengan kontrol biji tersebut.

3.4 Analisis Data

$$DB = \frac{\text{Jumlah Kecambah Normal}}{\text{Jumlah Benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

Keterangan :

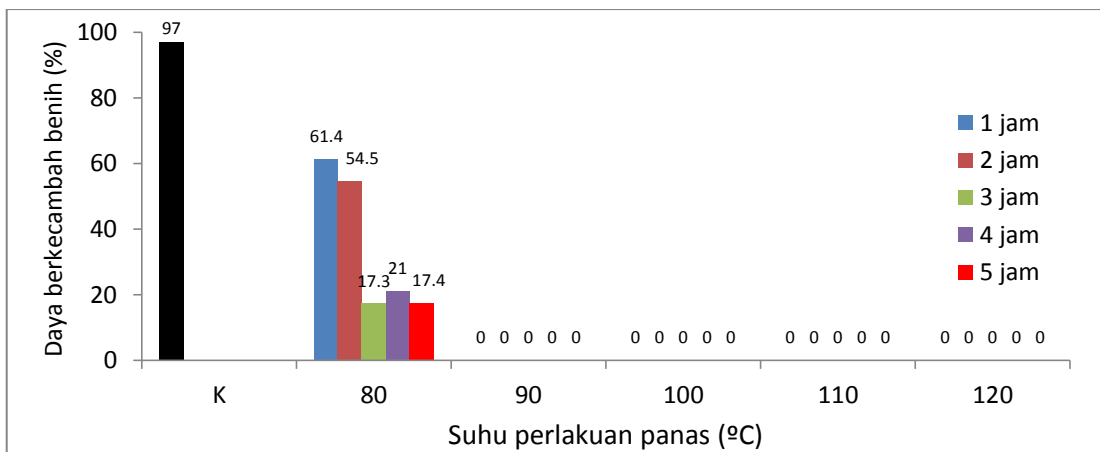
DB = Daya Berkecambah (%)

Data hasil perkecambahan dianalisis menggunakan program Microsoft Excel 2010.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

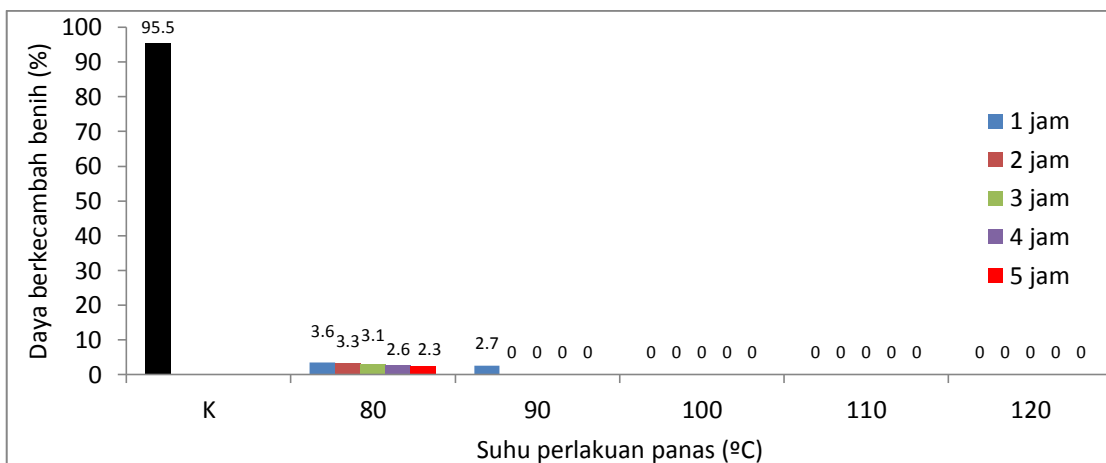
4.1. Pengaruh perlakuan udara panas terhadap daya tumbuh biji-bijian

Perlakuan panas untuk devitalisasi biji/benih tanaman dapat efektif dilakukan tergantung pada jenis/spesies benih tanaman tersebut. Devitalisasi biji kedelai dapat dilakukan dengan perlakuan panas mulai suhu 90 °C selama 1 jam. Setelah diberi perlakuan panas pada suhu 90 °C selama 1 jam seluruh benih kedelai yang ditanam tidak mampu tumbuh (Gambar 1).



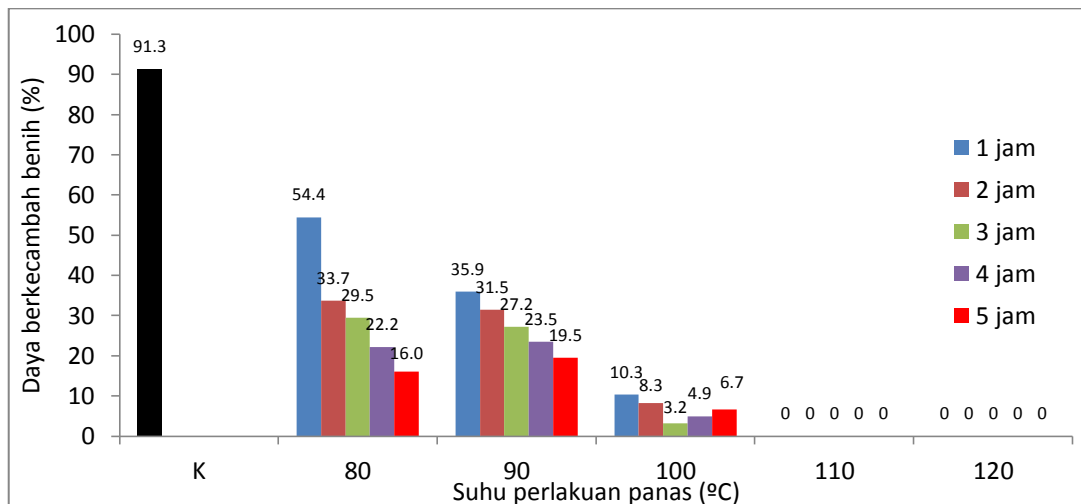
Gambar 1 Perlakuan panas untuk devitalisasi benih kedelai

Benih jagung tidak dapat tumbuh setelah diberi perlakuan panas kering dengan suhu 90 °C selama 2 jam atau lebih. Demikian juga perlakuan panas dengan suhu 100 °C selama 1 jam mampu mendevitalisasi benih jagung (Gambar 2).



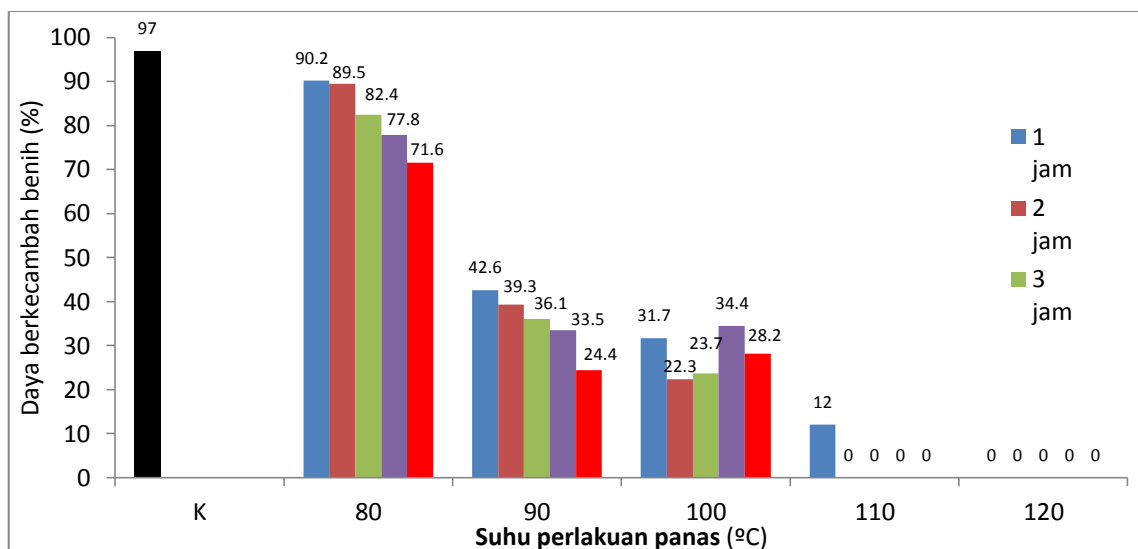
Gambar 2 Perlakuan panas untuk devitalisasi benih jagung

Perlakuan panas dengan suhu 110 °C selama 1 jam atau lebih mampu mendevitalisasi benih biji bunga matahari (Gambar 3).



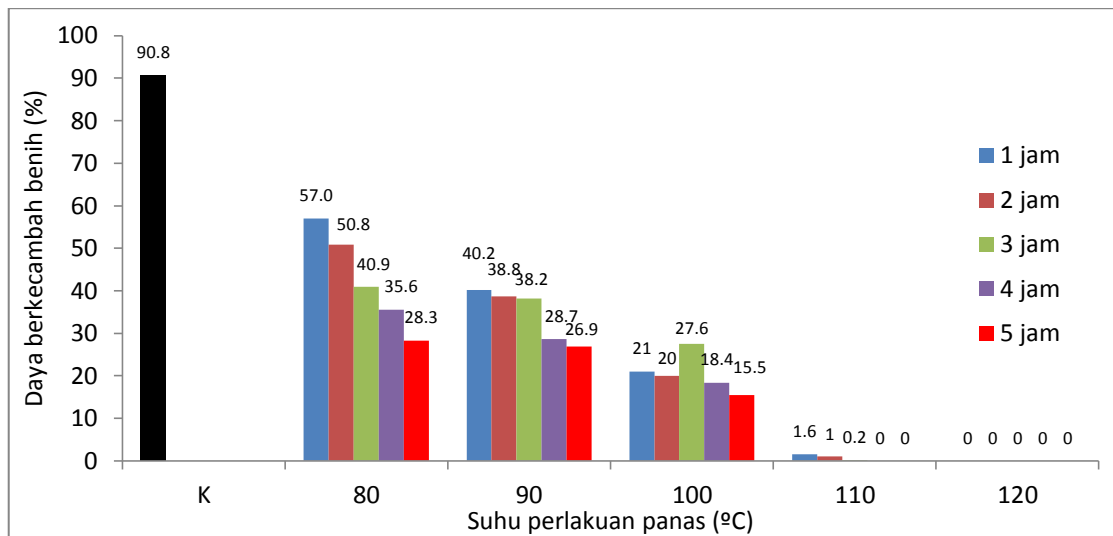
Gambar 3 Perlakuan panas untuk devitalisasi benih bunga matahari

Perlakuan panas dengan suhu 110 °C selama 2 jam atau lebih dan 120 °C selama 1 jam atau lebih mampu mendevitalisasi benih padi (Gambar 4).

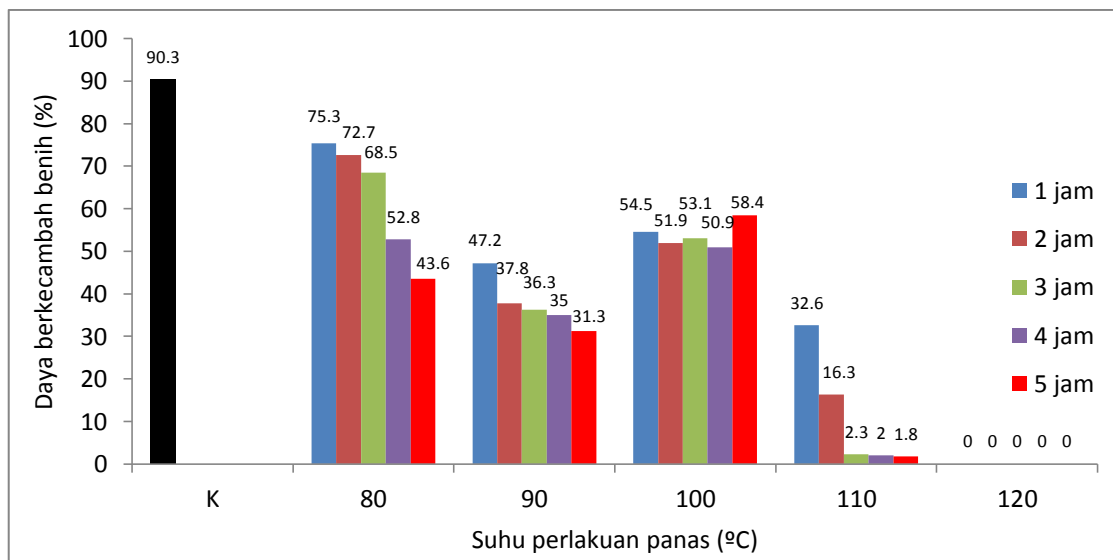


Gambar 4 Perlakuan panas untuk devitalisasi benih padi

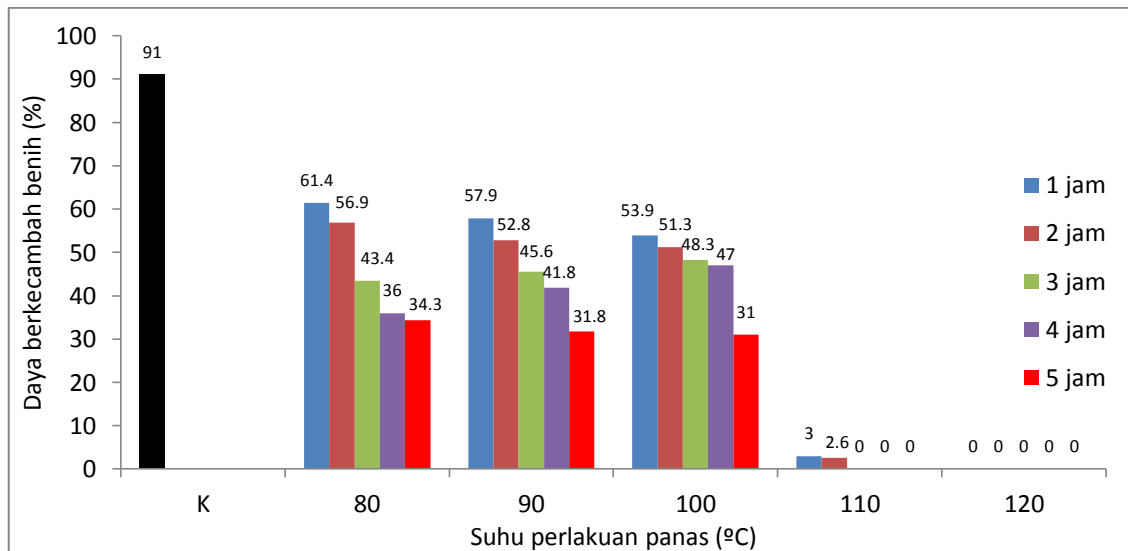
Perlakuan panas dengan suhu 120 selama 1 jam atau lebih dapat mendeaktivasi benih sengan (Gambar 5), benih wijen (Gambar 6), benih semangka (Gambar 7) dan benih kacang hijau (Gambar 8).



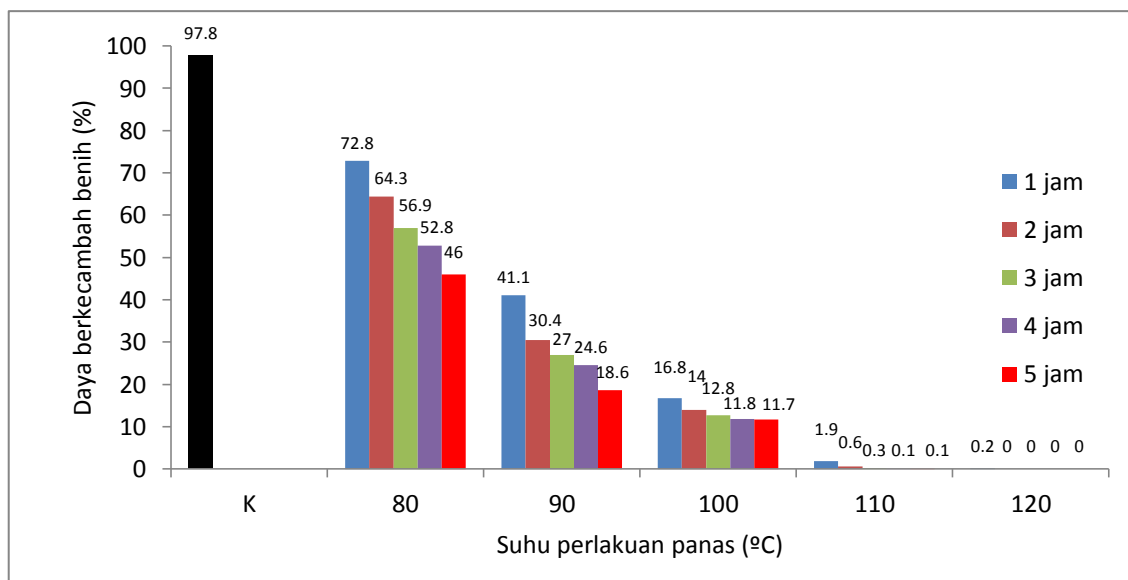
Gambar 5 Perlakuan panas untuk devitalisasi benih sengan



Gambar 6 Perlakuan panas untuk devitalisasi benih wijen



Gambar 7 Perlakuan panas untuk devitalisasi benih semangka



Gambar 8 Perlakuan panas untuk devitalisasi benih kacang hijau

Perlakuan udara panas dengan suhu tinggi, dapat mendevitalisasi biji/benih tanaman, karena suhu yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada embrio tanaman (benih). Perlakuan panas pada benih mengakibatkan denaturasi enzim dan protein lainnya. Selain itu juga menyebabkan pelepasan dan degradasi lemak (autooksidasi asam lemak). Berbagai kerusakan pada organela sel seperti nukleus,

ribosom, retikulum endoplasma, mitokondria atau membran sel dapat terjadi karena paparan panas yang tinggi (Forsberg 2004).

Selain itu, suhu tinggi dapat menyebabkan tingginya respirasi pada biji. Perombakan cadangan makanan berupa karbohidrat, protein dan lemak pada proses respirasi menghasilkan bahan metabolit. Sebagian bahan metabolit ini bersifat menghambat pertumbuhan bahkan beracun. Hal ini dapat mengakibatkan hilangnya daya berkecambah dan persediaan sumber energi dalam benih (Purwanti 2004).

Suhu yang tinggi diatas 90 °C dapat mematikan embrio tanaman sehingga benih tidak mampu tumbuh (Umechuruba *et al.* 2012). Perlakuan panas kering akan menurunkan kadar air pada biji dan membuat enzim-enzim yang berperan dalam proses perkecambahan dan pertumbuhan menjadi tidak aktif.

4.2. Pengaruh perlakuan udara panas terhadap fisik biji-bijian

Pengaruh perlakuan panas terhadap penampilan fisik biji tanaman tergantung pada suhu dan waktu pemaparan panasnya. Suhu dan waktu perlakuan yang mampu mendeaktivasi biji-bijian tidak merubah penampilan fisik biji-bijian tersebut.



Gambar 9 Penampakan fisik biji kedelai setelah perlakuan dan kontrol.



Kontrol

100 °C, 1 jam

Gambar 10 Penampakan fisik biji jagung setelah perlakuan dan kontrol.



Kontrol

110 °C, 1 jam

Gambar 11 Penampakan fisik biji bunga matahari setelah perlakuan dan kontrol.



Kontrol

120 °C, 1 jam

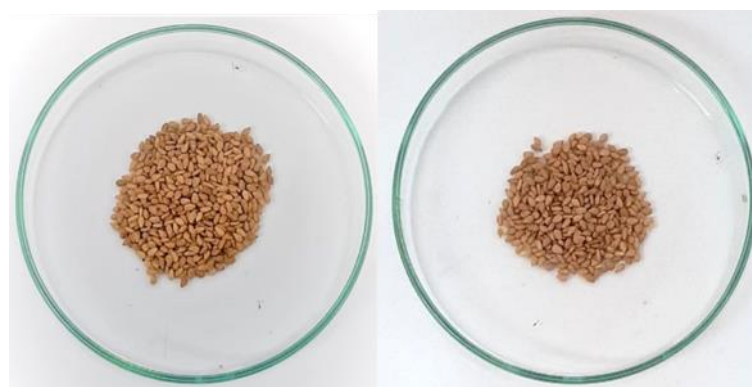
Gambar 12 Penampakan fisik biji padi setelah perlakuan dan kontrol.



Kontrol

120 °C, 1 jam

Gambar 13 Penampakan fisik biji sagon setelah perlakuan dan kontrol.



Kontrol

120 °C, 1 jam

Gambar 14 Penampakan fisik biji wijen setelah perlakuan dan kontrol.



Kontrol

120 °C, 1 jam

Gambar 15 Penampakan fisik biji semangka setelah perlakuan dan kontrol.



Gambar 16 Penampakan fisik biji kacang hijau setelah perlakuan dan kontrol.

V. KESIMPULAN

1. Perlakuan udara panas dengan suhu 90 °C selama 1 jam mampu mendevitalisasi benih kedelai.
2. Perlakuan udara panas dengan suhu 100 °C selama 1 jam mampu mendevitalisasi benih jagung.
3. Perlakuan udara panas dengan suhu 110 °C selama 1 jam mampu mendevitalisasi benih bunga matahari
4. Perlakuan udara panas dengan suhu 120 °C selama 1 jam mampu mendevitalisasi benih padi, sengan, semangka dan wijen.
5. Perlakuan udara panas dengan suhu 120 °C selama 2 jam mampu mendevitalisasi benih kacang hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, R. dan Fauziah Koes. 2010. Invigorasi Benih. Prosiding Seminar Nasional Serealia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian pp: 473-477.
- Copeland, L. O dan Miller B. McDonald. 2001. Principles of Seed Science and Technology Fourth Edition. Norwell. Massachusetts USA. 467 p.
- Dowsett C.A. and James T.K. 2017. Is heat treatment a viable option for destroying weed seeds in biosecurity risk goods?. New Zealand Plant Protection 70: 25-30.
- Embrey K. S. Cruse J.K. 2014. Effective Heat Treatment for the devitalization of reference seed material. Patent Application Publication. US 201150164012A1
- [FAO] Food and Agricultural Organization. 2017. International Standards for phytosanitary measures ISPM No.5. Glossary of phytosanitary terms.
- [FAO] Food and Agricultural Organization. 2006. International Standards for phytosanitary measures ISPM No. 12. Guidelines for phytosanitary certificates.
- [FAO] Food and Agricultural Organization. 2009. International Standards for phytosanitary measures ISPM No. 32. Categorization of commodities according to their pest risk.
- [FAO] Food and Agricultural Organization. 2018. International Standards for phytosanitary measures ISPM No. 42. Requirements for the use of temperature treatments as phytosanitary
- Forsberg G. 2004. Control of cereal seed-borne diseases by hot humid air seed treatment. [Doctoral thesis]. Uppsala (SE): Swedish University of Agricultural Sciences.
- Harnowo, D., Fathan Muhajir, M. Muchlis Adie, dan Soleh Solahudin. 1992. Pengaruh Cekaman kekeringan terhadap Hasil dan Mutu Kedelai. Jurnal Tanaman Pangan. 7(2): 61–67.
- International Seed Testing Association. 2007. International Rules of Seed Testing. Zurich. Switzerland. 125 p.
- Ismatullah. 2003. Studi penciri mutu benih kedelai (*Glycine max* [L.] Merr.) Varietas Wilis selama masa penyimpanan. (Skripsi). Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 39 hlm.
- [ISTA] The International Seed Testing Association. 2014. *International Rules for Seed Testing*. Bassersdorf (CH): ISTA.

- [KEMENTAN] Kementerian Pertanian. 2014. Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 127/ Permentan/ SR.120/11/ 2014 tentang Pemasukan dan Pengeluaran Benih Tanaman.
- [MAFBNZ] Ministry of Agriculture and Forestry Biosecurity New Zealand. 2010. Discussion Document for the Importation of Dried and Preserved Plant Material.
- Mahdi G., Reza A., Mehdi T., Abdollah H.G., Orouj V. 2011. Effect of microwave radiation on germination and seedling growth of soyabean (*Glycine max*) seed. <https://www.researchgate.net/publication/316351917>
- Matthews, S. and A. Powell. 2006. Electrical Conductivity Viability Test: Physiological Basis and Use. Journal ISTA. 3(1): 32-35
- Moon K.O, Oh J.B., Kyoung E.S., Lee Y.H., Hong S.H. and Kang B.H. 2013. Heat-treatment Effects of Agricultural Imports for Devitalization of Quarantine Weed Seeds. Weed Turf. Sci. 2(2):170-175
- Muarif. 2013. Rancang Bangun Alat Pengering. Politeknik Negeri Palembang.
- Musara C., Chitamba J., Nhuvira C. 2015. Evaluation of different seed dormancy breaking techniques on okra (*Abelmoschus esculentus* L.) seed germination. African . Journal . Agric. Research. 10(17): 1952-1956
- Muthaiyan M.C. 2009. Principles and practices of plant quarantine. Allied Published Pvt. Ltd. New Delhi.
- Purwanti S. 2004. Kajian suhu ruang terhadap kualitas benih kedelai hitam dan kuning. Jurnal Ilmu Pertanian. 11(1): 22-23.
- Pusat Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 2013. Definisi, Bagian-bagian dan Struktur Anatomi Biji.
- Sadjad, S. 1994. Kuantifikasi Metabolisme Benih. Grasindo. Jakarta. 145 hlm.
- Sutopo, L. 2002. Teknologi Benih. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 67 hlm.
- Umechuruba, C. I., Bassey, I. N. and Harold, K. O. 2013. Effect of Physical Treatments on Seed Germination of *Solanum gilo* Raddi grown in Akwa Ibom State. Bull. Env. Pharmacol. Life Sci. 2 [2]: 27- 30
- Watson E.L. 1970. Effect of heat treatment upon the germination of wheat. Can, J. Plant Sci. 50: 107-114 .
- [USDA-APHIS]. United States Department of Agriculture Animal and Plant Health Inspection Service. 2016. Treatment Manual.
- Yuniarsih Y., 1996. KEDELAI. Kanisius: Yogyakarta.

Lampiran 1. Tampilan gambar hasil uji daya kecambah biji setelah perlakuan dan kontrol .