

Perlakuan Udara Panas sebagai Tindakan Karantina terhadap Biji Kedelai

Heat Application as Quarantine Treatment for Soybean Seed

Ade Syahputra*, Ranta Hadi

Balai Uji Terap Teknik dan Metode Karantina Pertanian, Bekasi 17520

ABSTRAK

Salah satu upaya untuk mencegah pemasukan atau penyebaran organisme pengganggu tanaman adalah melalui perlakuan fisik terhadap komoditas pertanian sebagai perlakuan pra dan pasca panen. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan metode eradikasi cendawan pada biji kedelai sebagai metode perlakuan karantina yang efektif. Sebagai cendawan model dipilih *Cercospora* sp., *Sclerotium rolfsii*, *Colletotrichum gloeosporioides*, dan *Pestalotia* sp. Pengujian dilakukan dengan udara panas pada 45, 50, 55, 60, 65, 70 °C dan kontrol selama 5 jam terhadap benih, biji, dan bungkil kedelai dan isolat-isolat cendawan model. Perlakuan udara panas secara umum menyebabkan penghambatan secara nyata terhadap perkecambahan dan pertumbuhan benih kedelai. Walaupun demikian, perlakuan suhu 45, 50 dan 55 °C menyebabkan jumlah biji yang terinfestasi cendawan lebih rendah, bahkan suhu 65 dan 70 °C menyebabkan cendawan tidak tumbuh pada permukaan biji.

Kata kunci: eradikasi, perlakuan karantina, udara panas

ABSTRACT

Introduction and dissemination of plant disease agents can be avoided through physical treatment on agricultural commodities as pre and post harvest treatment. Research was conducted to find effective quarantine treatment to eradicate fungi infestation on soybean seed. Four fungi species were chosen for this study, i.e. *Cercospora* sp., *Sclerotium rolfsii*, *Colletotrichum gloeosporioides*, and *Pestalotia* sp. The evaluation was conducted for seed, seedling, bean oilcake, and fungi culture using hot air treatment on 45, 50, 55, 60, 65, 70 °C and control for 5 h. In general, heat treatment caused suppression significantly on seed germination and seedling growth. However, heat treatment on 45, 50 and 55 °C resulted on lower infestation of fungi on seed, and no infestation was observed on 65 and 70 °C

Key words: eradication, quarantine treatment, heat treatment

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu sumber protein utama bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Kebutuhan kedelai dalam negeri cenderung meningkat pada lima tahun terakhir, tetapi produksi kedelai dalam negeri hanya mampu memenuhi 29-42% kebutuhan tersebut

(BPS 2011). Salah satu strategi pemerintah untuk memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri adalah melalui kebijakan importasi kedelai dari beberapa negara. Risiko masuknya organisme pengganggu tanaman (OPT) ke Indonesia melalui kegiatan impor komoditas pertanian tidak dapat dihindari. Sebagai contoh, bila kedelai diimpor dari Brazil, akan

*Alamat penulis korespondensi: Balai Uji Terap Teknik dan Metode Karantina Pertanian, Jalan Raya Kampung Utan-Setu, Mekar Wangi, Cikarang Barat, Bekasi 17520, Jawa Barat
Tel: 021-82618923, Faks: 021-82618923, Surel: ade@buttmkp.org, ade.bkp@gmail.com

ada ancaman masuknya *Microcyclus ulei* yang merupakan cendawan penyebab penyakit hawar daun hevea Amerika Selatan (*Southern American leaf blight/SALB*) yang merupakan organisme pengganggu tanaman karantina (OPTK) golongan A1 bagi Indonesia. Salah satu peluang masuknya propagul *M. ulei* dari negara endemik adalah melalui media pembawa yang masuk ke Indonesia dalam bentuk biji dan bungkil kedelai. Data yang terekam dalam sistem elektronik data Badan Karantina Pertanian Indonesia (e-plaq) menunjukkan bahwa 99% kedelai Brazil yang masuk ke Indonesia pada tahun 2010-2011 adalah bentuk bungkil sebagai pakan ternak. Menurut Hashim (2006) penanganan bungkil kedelai yang kurang memadai sangat berpeluang terhadap terjadinya kontaminasi *M. ulei*. Spora dan konidia *M. ulei* diketahui dapat bertahan hidup pada kondisi ekstrem dan dalam waktu yang cukup lama, baik pada komoditas pertanian maupun material lainnya (kaca, tanah kering, tanah basah, kertas, besi, plastik, pakaian, sepatu, karet) (Hashim 2006).

Pencegahan masuknya OPTK ke wilayah Indonesia telah diatur melalui Keputusan Menteri Pertanian untuk masing-masing OPTK, misalnya Keputusan Menteri Pertanian Nomor 861/Kpts/LB.720/12/1989 tentang Pencegahan Masuknya Penyakit Hawar Daun Hevea Amerika Selatan ke Dalam Wilayah Negara Republik Indonesia (Departemen Pertanian 1989). Salah satu bentuk pencegahan masuknya OPTK adalah dengan mensyaratkan perlakuan terhadap media pembawa. Perlakuan fisik terhadap komoditas pertanian sebagai perlakuan pra dan pasca panen menggunakan panas dan iradiasi sinar UV merupakan perlakuan yang direkomendasikan karena murah, mudah, dapat mematikan patogen yang ada di permukaan komoditas, serta ramah lingkungan (Mari *et al.* 2009). Walaupun demikian, perlu diperhatikan bahwa perlakuan fisik tersebut tidak menyebabkan efek yang merugikan misalnya terhadap efek keracunan jika dikonsumsi oleh manusia atau menurunkan vigor dan daya kecambah benih (Tatipata 2008).

Oleh karena itu penelitian dilakukan untuk menentukan perlakuan suhu panas yang tepat, yaitu dapat menekan infestasi cendawan tetapi tetap mempertahankan viabilitas dan perkecambahan biji kedelai.

BAHAN DAN METODE

Perlakuan Pemanasan terhadap Biji Kedelai

Pengujian dilakukan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Balai uji terap dan metode karantina pertanian (BUTTMKP) pada bulan Februari sampai dengan Oktober 2011. Benih kedelai varietas Galunggung diperoleh dari pasar tradisional Kecamatan Tasikmalaya, Bandung. Sebanyak 50 g biji kedelai dibungkus plastik dengan rapat, kemudian diberi perlakuan dengan udara panas menggunakan oven selama 300 menit. Suhu untuk perlakuan udara panas terdiri dari 45, 50, 55, 60, 65, dan 70 °C dan tanpa pemanasan sebagai kontrol.

Pengujian Daya Tumbuh Tanaman

Setelah perlakuan pemanasan, sebanyak 200 biji dari masing-masing perlakuan suhu kemudian ditempatkan pada nampan plastik berukuran 20 cm x 30 cm yang telah dialasi kertas tisu yang telah dibasahi akuades steril. Pengamatan dilakukan terhadap persentase perkecambahan dan persentase infeksi. Pengaruh pemanasan terhadap pertumbuhan tanaman diuji dengan menumbuhkan biji kedelai 6 hari setelah berkecambah, yaitu sebanyak 35 benih kecambah untuk masing-masing perlakuan suhu. Pengujian dilakukan di rumah kaca pada media tanah yang sudah steril. Pengamatan dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman kedelai dari hari pertama hingga 7 hari setelah tanam (hst).

Perlakuan Pemanasan terhadap Biakan Cendawan

Biakan murni cendawan *Colletotrichum gloeosporioides*, *Sclerotium rolfsii*, *Cercospora* sp., dan *Pestalotia* sp., diperoleh dari Fakultas Pertanian, Universitas Padjajaran,

Bandung. Perlakuan udara panas terhadap masing-masing biakan murni cendawan dilakukan dengan memindahkan masing-masing cendawan ke dalam agar-agar cawan *potato dextrose agar* (PDA) dengan menggunakan bor gabus, kemudian cawan dimasukkan ke dalam oven dengan perlakuan suhu terdiri dari 45, 50, 55, 60, 65, dan 70 °C, selama 5 jam. Ulangan untuk masing-masing perlakuan suhu sebanyak 5 kali dan sebagai kontrol agar-agar cawan yang berisi biakan cendawan tidak diberi perlakuan suhu. Setelah perlakuan dengan udara panas, biakan cendawan diletakkan di ruang inkubasi dengan pengaturan cahaya lampu NUV 12 jam terang dan 12 jam gelap pada suhu 27 °C dengan kelembaban 80%.

Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 6 perlakuan suhu masing-masing 5 kali ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap diameter cendawan dan tinggi tanaman kedelai.

HASIL

Pengaruh Perlakuan Pemanasan terhadap Daya Kecambah dan Pertumbuhan Biji Kedelai

Perlakuan udara panas menyebabkan pengaruh yang nyata terhadap perkecambahan dan pertumbuhan benih kedelai. Perlakuan suhu 45, 60, 65, dan 70 °C menyebabkan jumlah benih yang berkecambah lebih rendah dibandingkan perlakuan kontrol (tanpa pemanasan) (Tabel 1). Perlakuan suhu 45 °C dan 55 °C menyebabkan penghambatan terhadap pertumbuhan bibit (Tabel 1 dan Gambar 1).

Perlakuan suhu pada biji juga berpengaruh terhadap pertumbuhan cendawan yang menginfestasi biji. Infestasi cendawan pada biji ditandai dengan pertumbuhan propagul cendawan pada permukaan biji. Perlakuan suhu 45, 50, dan 55 °C menyebabkan jumlah biji yang terinfestasi cendawan lebih rendah dibandingkan perlakuan kontrol, sedangkan perlakuan suhu 65 dan 70 °C menyebabkan cendawan tidak tumbuh sama sekali pada permukaan biji (Tabel 1).

Pengaruh Perlakuan Pemanasan terhadap Pertumbuhan Biakan Cendawan

Perlakuan pemanasan terhadap biakan cendawan menunjukkan bahwa *C. gloeosporioides*, *Pestalotia* sp., *S. rolfsii* dan *Cercospora* sp. tidak tumbuh pada perlakuan suhu 50 °C, namun masih dapat tumbuh pada perlakuan suhu 45 °C (Gambar 2). Di antara keempat cendawan yang paling tinggi diameter pertumbuhannya setelah perlakuan suhu 45 °C, yaitu *S. rolfsii* dan yang paling rendah pertumbuhannya ialah *Cercospora* sp. (Tabel 2).

PEMBAHASAN

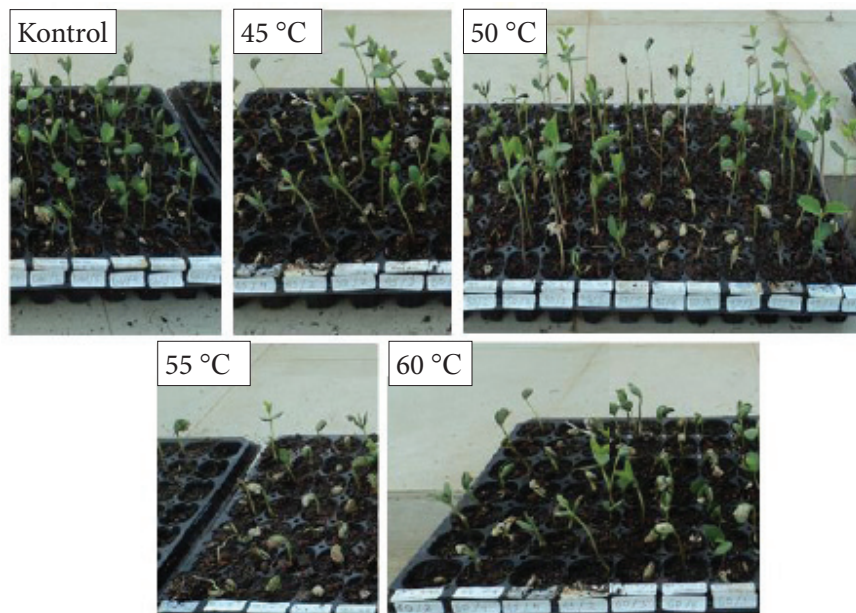
Perlakuan fisik terhadap komoditas pertanian sebagai perlakuan pra dan pasca panen menggunakan panas dan iradiasi sinar UV merupakan perlakuan yang direkomendasikan karena murah, mudah, dapat mematikan patogen yang ada di permukaan komoditas, serta ramah lingkungan (Mari *et al.* 2009). Salah satu perlakuan fisik yaitu tekanan panas, temperatur tinggi akan mempengaruhi struktur metabolisme tanaman khususnya membran dan proses fisiologi dasar seperti fotosintesis, respirasi dan hubungan air (Wahid *et al.* 2007).

Barkai-Golan (2001) melaporkan bahwa suhu di atas 60 °C dapat merusak kandungan protein dan vitamin yang terdapat pada biji kedelai atau telah terjadi proses *heat shock proteins* (HSPs). Beberapa penelitian lain menunjukkan bahwa pada suhu di atas 42 °C, akan terjadi kerusakan karena biji kedelai kehilangan toleransi terhadap suhu tinggi (*thermotolerance*) seiring dengan meningkatnya HSPs (Barkai-Golan 2001). Apabila kadar protein di dalam membran benih kedelai turun, maka akan menurunkan vigor dan daya kecambah benih kedelai (Tatipata 2008). Gabler *et al.* (2005) melaporkan bahwa investasi *Botrytis cinerea* pada buah anggur akan menurun pada suhu di atas 50 °C walaupun perlakuan suhu tersebut dapat mempengaruhi kualitas buah anggur. Schirra *et al.* (2000) menyatakan bahwa perlakuan pencelupan ke dalam air pada buah jeruk pada suhu 50 °C efektif hanya untuk infeksi

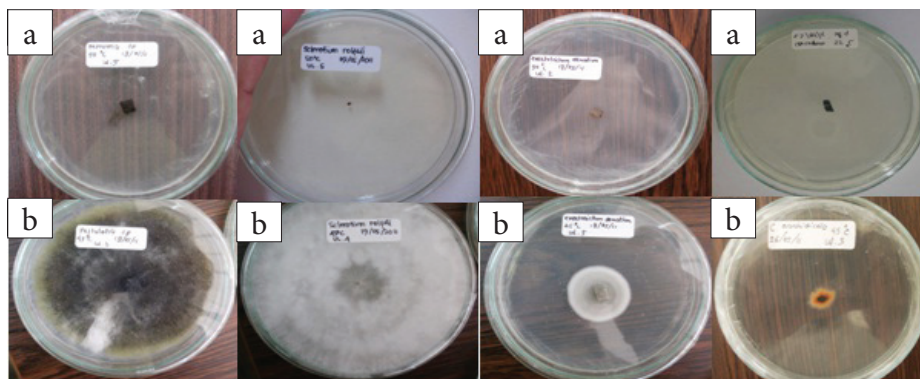
Tabel 1 Rerata persen perkecambahan dan tinggi tanaman kedelai terhadap perlakuan udara panas

Perlakuan suhu (°C)	Rerata perkecambahan (%)	Rerata infestasi cendawan (%)	Rerata tinggi tanaman (cm)
Kontrol	11.2 a*	8.07 a	3.8 a
45	9.1 b	11.8 b	2.12 b
50	11.3 a	11.6 b	3.2 ab
55	10 a	11.4 b	2.1 b
60	9.3 b	8.2 a	3.1 ab
65	1.3 c	1.4 c	Tidak tumbuh
70	0.7 c	0.7 c	Tidak tumbuh

*Angka dalam kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Tukey dengan taraf kepercayaan 5% dengan program minitab 16 (F hitung > P value). Data sudah ditransformasi



Gambar 1 Pengaruh perlakuan udara panas pada suhu 0 (kontrol), 45, 50, 55 dan 60 °C terhadap tinggi tanaman kedelai 3 hari setelah tanam di rumah kaca.



Gambar 2 Pengaruh perlakuan panas terhadap diameter cendawan: a, perlakuan pada suhu 50 °C; b, perlakuan pada suhu 45°C. Dari kiri ke kanan cendawan: *Pestalotia* sp., *Sclerotium rolfsii*, *Colletotrichum gloeosporioides*, dan *Cercospora* sp. (Gambar diambil pada 7 hari setelah perlakuan).

Tabel 2 Rerata diameter (cm) 4 biakan cendawan pada perlakuan udara panas

Suhu (°C)	Rerata diameter cendawan (cm)			
	<i>C. gloeosporioides</i>	<i>Pestalotia</i> sp.	<i>S. rolfsii</i>	<i>Cercospora</i> sp.
0	1.5 a*	2.3 a	2.4 a	1.4 a
45	1.2 a	2.1 a	2.3 a	0.8 b
50	0.7 c	0.7 b	0.7 b	0.7 b
55	0,7 c	0.7 b	0.7 b	0.7 b
60	0,7 c	0.7 b	0.7 b	0.7 b

* Angka dalam kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Tukey dengan taraf kepercayaan 5% dengan program minitab 16 (F hitung > P value). Data sudah di transformasi

cendawan dipermukaan, tetapi tidak efektif untuk infeksi di dalam buah.

Perlakuan suhu 50-60 °C dapat menurunkan viabilitas konidia beberapa cendawan gudang sehingga suhu ini efektif digunakan sebagai suhu pada saat perlakuan pasca panen beberapa produk hortikultura. Perlakuan suhu 60 °C selama 7 hari diketahui dapat menghilangkan infeksi *Colletotrichum lupini* tanpa mempengaruhi perkecambahan benih lupin (Thomas dan Adcock 2004). Lebih lanjut Gutierrez-Martinez *et.al* (2012), melaporkan bahwa *Pestalotia mangiferae* dapat ditekan kecambah spora dan pertumbuhan miseliumnya hingga 0% pada suhu 60 °C selama 1 menit secara *in vitro*. Perlakuan udara panas dengan suhu 50 °C sampai dengan 60 °C pada biji kedelai ternyata mampu menekan pertumbuhan 4 jenis cendawan patogenik, walaupun pada suhu 60 °C terjadi penurunan perkecambahan benih kedelai.

Importasi kedelai dari Brazil merupakan program kerja Kementerian Pertanian dalam upaya memenuhi kebutuhan kedelai nasional. Brazil merupakan negara penghasil kedelai terbesar kedua di dunia, tetapi kebijakan impor kedelai dari Brazil sangat beresiko karena Brazil merupakan salah satu negara endemik penyakit SALB. Penyakit SALB disebabkan oleh *M. ulei* yang merupakan OPTK golongan A1. Walaupun kedelai bukan merupakan inang *M. ulei* tetapi propagul cendawan tersebut dapat menempel atau mengontaminasi permukaan biji kedelai selama prose pengiriman. Oleh karena itu perlakuan pemanasan terhadap biji kedelai yang masuk dari Brazil sangat penting

untuk mencegah masuknya cendawan tersebut di wilayah negara Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Uji Terap Teknik dan Metode Karantina Pertanian yang telah membiayai penelitian ini, dan kepada Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran Bandung yang telah membantu dalam hal penyediaan bahan penelitian. Penulis sampaikan penghargaan kepada Bapak Dono Wahyuno, Bapak Suwanda, dan Ibu Eliza R. Rusli yang telah bersedia menjadi narasumber dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Barkai-Golan R. 2001. *Postharvest Diseases of Fruits and Vegetables: Development and Control*. Amsterdam (NL): Elsevier Publishing.
- [BPS] Badan Pusat Statistik RI. 2011. Produksi, impor, ekspor, dan kebutuhan dalam negeri kedelai di Indonesia tahun 2006-2010. http://www.bps.go.id/tnmn_pgn.php?kat=3. [diakses 5 Nov 2011].
- Gabler FM, Smilanick JL, Ghosop JM, Margosan DA. 2005. Impact of postharvest hot water or ethanol treatment of table grapes on gray mold incidence, quality and ethanol content. *Plant Dis*. 89(3):309-316. doi: 10.1094/PD-89-0309.
- Gutierrez-Martinez P, Osuna-Lopez SG, Calderon-Santoyo M, Cruz-Hernandez A, Bautista-Baños S. 2012. Influence

- of ethanol and heat on disease control and quality in stored mango fruit. *LWT - J Food Sci Technol.* 45(1):20-27. doi: org/10.1016/j.lwt.2011.07.033.
- Hashim I. 2006. *South American leaf blight (Microcyclus ulei)* of hevea rubber. http://www.apppc.org/file_uploaded/1343038316_Appendix_3_-_booklet.pdf. [diakses 5 Nov 2011].
- Mari M, Neri F, Bertolini P. 2009. New approach for postharvest diseases control in Europe. *Plant Pathol.* 2:119-130. doi: 10.1007/978-1-4020-8930-5_9.
- Schirra M, D'Hallewin, G, Ben-Yehoshua S, Fallik E. 2000. Host-pathogen interactions modulated by heat treatment. *Postharvest Biol Technol.* 21(1):71-85. doi: 10.1016/S0925-5214(00)00166-6.
- Tatipata. 2008. Pengaruh kadar air awal, kemasan dan lama simpan terhadap protein membran dalam mitokondria benih kedelai. *Bul Agron.* 36(1):8-16.
- Thomas GJ, Adcock KG. 2004. Exposure to dry heat reduces anthracnose infection of lupin seed. *Aust Plant Pathol.* 33(4):537-540. doi: 10.1071/AP04057.
- Wahid A, Gelani S, Ashraf M, Foolad MR. 2007. Heat tolerance in plants: an overview. *Environ Exp Bot.* 61(3):199-223. doi: 10.1016/j.envexpbot.2007.05.011.