

Deteksi dan Karakterisasi Penyakit *Bunt* pada Biji Gandum Konsumsi Impor

Detection and Characterization of Bunt Diseases in Imported Wheat Seed for Food

Yuliawati^{1,2}, Suryo Wiyono^{2*}, Bonny Poernomo Wahyu Soekarno²

¹Balai Karantina Pertanian Kelas II Cilegon, Cilegon 42438

²Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

ABSTRAK

Penyakit *bunt* merupakan penyakit penting pada gandum (*Triticum aestivum*) yang disebabkan oleh cendawan *Tilletia* spp. Penyakit ini menjadi perhatian utama dalam perdagangan internasional karena dapat menurunkan kualitas dan kuantitas gandum. Genus *Tilletia* merupakan salah satu organisme pengganggu tumbuhan karantina yang belum terdapat di Indonesia. Penelitian ini bertujuan mendeteksi dan mengarakterisasi penyakit *bunt* pada biji gandum impor serta menguji viabilitasnya. Penelitian diawali dengan pengambilan sampel dari kapal laut, deskripsi gejala penyakit *bunt*, deteksi dan identifikasi *Tilletia* spp. secara morfologi dengan cara *washing test* dilanjutkan uji viabilitas teliospora serta pengamatan suhu dan pengambilan sampel di instalasi pengolahan gandum pada mesin penggilingan gandum dan kulit ari gandum. Keberadaan cendawan *Tilletia* spp. dideteksi dengan mengamati biji gandum bergejala yang dicirikan berwarna coklat hingga hitam pada sebagian hingga seluruh permukaan biji, biji menjadi kerdil serta malformasi. Hasil identifikasi ditemukan cendawan *T. laevis*. Cendawan ini tidak berkecambah pada semua suhu yang diujikan. Suhu pengamatan di instalasi pengolahan biji gandum ialah antara 48.5 °C dan 94.0 °C, sedangkan pada mesin pengolah kulit ari gandum 48.6 °C dan 66.1 °C. Teliospora cendawan ini ditemukan pada sampel gandum, tetapi tidak ditemukan pada sampel kulit ari gandum.

Kata kunci: gejala, morfologi, teliospora, *Tilletia laevis*

ABSTRACT

Bunt is an important disease of wheat (*Triticum aestivum*) caused by the fungus *Tilletia* spp. This disease is a major concern in international trade because it can reduce the quality and quantity of wheat. *Tilletia* spp. is one of the quarantine pests that has not been found in Indonesia. This study was aimed to detect and characterize bunt disease in imported wheat seeds and testing its viability. The study began with taking samples from ships, describing disease symptoms, detection and identification of *Tilletia* spp. morphologically by washing test followed by teliospore viability test, temperature observation and grain or bran sampling at the wheat dan bran processing plant. The presence of the fungus *Tilletia* spp. is detected by looking for the symptoms which are characterized by brown to black seeds on part to the entire surface of the seeds, the seeds become stunted and showed malformations. Morphology identification confirmed the presence of the fungus *T. laevis*. *Tilletia laevis* did not germinate at all temperatures tested. The observed temperature at the wheat grain processing plant was between 48.5 °C and 94.0 °C, while in the bran processing machine was 48.6 °C and 66.1 °C. Teliospores of *T. laevis* was found in wheat samples but not in bran samples.

Keywords: morphology, symptoms, teliospores, *Tilletia laevis*

*Alamat penulis korespondensi: Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Jalan Kamper, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680.
Tel: 0251-8629364, Faks: 0251-8629362, Surel: suryowi269@gmail.com

PENDAHULUAN

Gandum sebagai tanaman sereal penting di dunia, memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan dan pemenuhan kebutuhan pangan manusia. Gandum merupakan bahan pangan sumber karbohidrat yang dikonsumsi masyarakat Indonesia terbesar kedua setelah beras, yaitu sebesar 25 kg per kapita (USDA 2019). Ditinjau dari kandungan nutrisinya, gandum merupakan tanaman sereal yang memiliki komposisi nutrisi lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman sereal lain.

Kebutuhan gandum sebagai alternatif bahan pangan mengakibatkan Indonesia terus mengimpor gandum. Impor gandum dapat membawa risiko kemungkinan terbawanya organisme pengganggu tumbuhan karantina (OPTK). Patogen penyebab penyakit penting pada gandum ialah *Tilletia caries*, *T. controversa*, *T. foetida*, *T. indica*, *Anguina tritici*, *Barley stripe mosaic virus*, *Cochliobolus sativus*, *Corynebacterium michiganense* pv. *tritici*, *Gibberella zaeae*, dan *Ustilago tritici* (Mardinus 2003).

Permentan nomor 31/PERMENTAN/KR.010/7/2018 menyatakan bahwa gandum termasuk tanaman yang harus diperketat pemasukan impornya ke Indonesia (Kementan 2018). Hal tersebut disebabkan oleh adanya OPTK yang menyerang biji gandum yang belum terdapat di negara Indonesia, yaitu cendawan *Tilletia* spp. Genus ini dapat menyerang pertanaman gandum dan menyebabkan kehilangan hasil sampai 85% (Kochanova *et al.* 2004; Vanova *et al.* 2006). Biji gandum yang terserang *Tilletia* spp. berbentuk pipih dibandingkan dengan yang sehat. Seluruh kernel biasanya menjadi gosong dan terkadang kernel hanya sebagian yang terinfeksi. Biji yang gosong memiliki massa spora yang berbau amis (bau ikan busuk) dan banyak yang hancur saat gandum panen (CABI 2019).

Kualitas biji atau benih gandum yang terserang *Tilletia* spp. menunjukkan perubahan warna biji dan menimbulkan bau serta memengaruhi rasa pada produk yang

dihasilkan (Barantan 2016). Indonesia mengekspor produk olahan dari gandum, di antaranya kulit ari gandum dan terigu. Kulit ari gandum merupakan kulit luar gandum yang memiliki granulasi lebih besar dibandingkan dengan dedak gandum, serta memiliki kandungan protein dan kadar serat tinggi sehingga baik dikonsumsi ternak besar (CABI 2019). Ekspor industri terigu nasional dan aneka produk turunannya mencapai Rp 8.7 triliun sampai dengan September 2019 (Aptindo 2019).

Risiko masuknya OPTK *Tilletia* spp. perlu mendapat perhatian. Menurut BPS (2020) volume gandum impor pada tahun 2019 mencapai 10.69 juta ton. Gandum yang diimpor tersebut ditujukan untuk kebutuhan konsumsi melalui proses pengolahan. Hingga saat ini informasi keberadaan *Tilletia* spp. yang terbawa biji gandum ke Indonesia belum banyak. Deskripsi gejala dan karakter morfologi secara terperinci belum tersedia. Oleh karena itu deteksi, karakterisasi, dan identifikasi penyakit *bunt* perlu dilakukan, demikian juga uji viabilitas biji gandum.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di laboratorium dan di perusahaan pengolahan gandum yang berlokasi di kota Cilegon pada bulan Februari–Agustus 2020.

Pengambilan Sampel

Biji gandum berasal dari gandum impor yang masuk ke Indonesia melalui Balai Karantina Pertanian kelas II Cilegon. Sampel biji gandum sebanyak 2 kg diambil dari kapal laut dengan metode *convenience sampling* (Barantan 2011), sedangkan sampel kulit ari gandum diambil dari instalasi pengolahan gandum.

Deskripsi Gejala *Bunt* pada Biji Gandum

Sebanyak 50 g digunakan untuk mengamati gejala penyakit *bunt* pada biji gandum, baik secara makroskopis dan mikroskopis. Penyakit *bunt* diidentifikasi berdasarkan deskripsi gejala Goates (1996) dan CABI (2019).

Deteksi dan Identifikasi *Tilletia* spp. pada Biji Gandum

Teliospora *Tilletia* spp. pada biji gandum dikumpulkan dan dideteksi mengikuti metode EPPO (2018), yaitu uji mencuci biji gandum. Sebanyak 25 teliospora diidentifikasi secara morfologi berdasarkan pada karakter teliosporanya (Hyun *et al.* 2004). Selanjutnya dipastikan spesies *Tilletia* spp. mengikuti Mathur dan Kongsdal (2003).

Uji Viabilitas Teliospora *Tilletia* spp.

Teliospora diuji viabilitasnya untuk memastikan bahwa teliospora yang ditemukan masih aktif. Uji viabilitas dilakukan dengan menuangkan 1 mL suspensi teliospora pada medium agar-agar air 2% (EPPO 2018). Cawan diinkubasi pada beberapa kisaran suhu serta waktu inkubasi yang berbeda, yaitu suhu 5 °C selama 10–14 hari (Goates 1996), 9 °C selama 15 hari (Ansari *et al.* 2015), 18–20 °C selama 7 hari (Goates 1996), suhu 4 °C selama 1 jam kemudian diinkubasi kembali pada suhu ruang selama 7 hari (Handayani *et al.* 2018), serta suhu ruang selama 7 hari. Pengamatan teliospora yang berkecambah dilakukan setiap hari sesuai waktu inkubasi tiap perlakuan dengan cara mengambil teliospora pada medium agar-agar air dengan membuat preparat menggunakan medium *shear*. Teliospora yang berkecambah dicirikan oleh adanya promiselium (tabung kecambah) berwarna jernih yang keluar dari teliospora.

Pengamatan Suhu dan Pengambilan Sampel di Instalasi Pengolahan Gandum

Pengamatan suhu dan pengambilan sampel dilakukan pada mesin pengolahan gandum dan kulit ari gandum untuk mengonfirmasi

keberadaan *Tilletia* spp. pada kedua substrat tersebut. Kegiatan ini dilakukan sebanyak 8 kali. Pengukuran suhu dilakukan dengan mengukur suhu pada mesin penggiling (*roll mill*) menggunakan termometer inframerah. Sampel gandum dan kulit ari gandum diambil dari mesin penggiling kemudian dibawa ke laboratorium untuk dideteksi dan identifikasi *Tilletia*-nya.

HASIL

Deskripsi Gejala *Bunt* pada Biji Gandum

Biji gandum yang terserang *Tilletia* spp. berbeda warna dibandingkan dengan yang sehat (Gambar 1). Biji gandum tanpa gejala secara makroskopis dan mikroskopis berwarna kuning gading (Gambar 2), sedangkan yang terserang *Tilletia* spp. menunjukkan gejala pe-nyakit *bunt* dapat berbercak kecokelatan pada sebagian atau seluruh biji, mengerdil/malformasi, serta busuk (Gambar 3).

Tilletia spp. pada Biji Gandum

Keberadaan *Tilletia* spp. pada biji gandum bergejala dapat dideteksi dari warna kecokelatan terutama pada bagian ujung dan



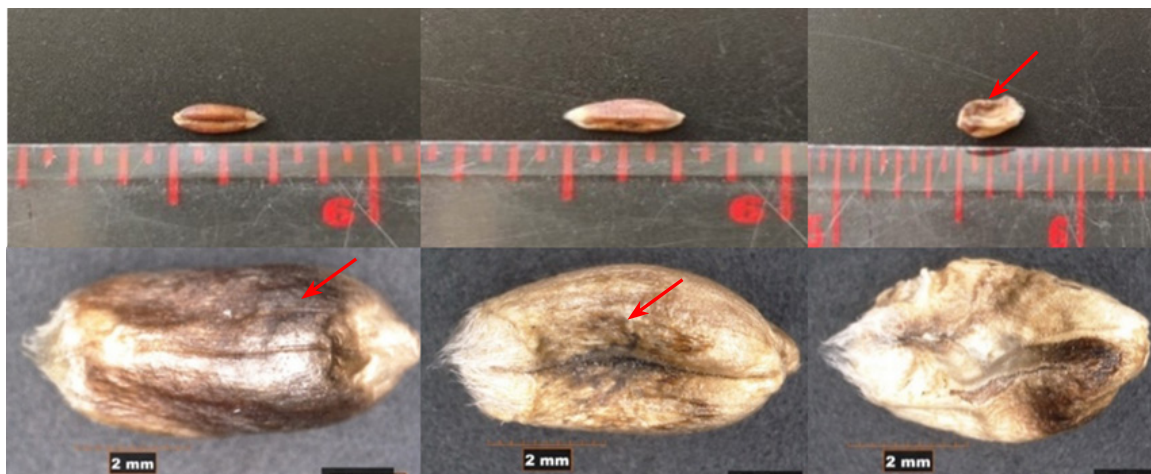
Gambar 1 Penampakan biji gandum tanpa gejala (kiri) dan terserang *Tilletia* (kanan).



Tampak atas

Tampak bawah

Gambar 2 Biji gandum tanpa gejala *bunt* secara makroskopis dan mikroskopis.



Gambar 3 Biji gandum bergejala penyakit *bunt* secara makroskopis dan mikroskopis. Biji umumnya berwarna coklat sampai kehitaman, ada yang mengerdil/malformasi.

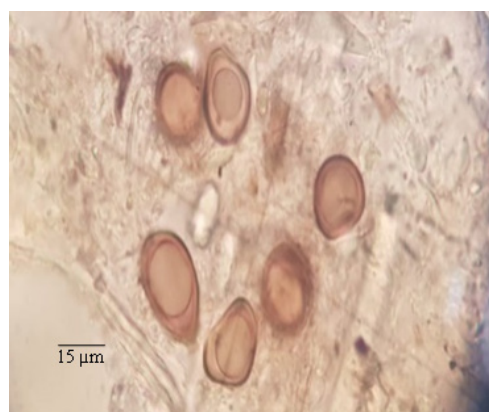
sutur bijinya. Teliospora berbentuk bulat hingga lonjong dengan dinding berlapis ganda dan halus serta memiliki warna coklat kemerahan sampai coklat keabuan (Gambar 4). Data diameter dan tebal dinding teliospora yang dikumpulkan (Tabel 1) merupakan karakter morfologi *T. laevis* (Mathur dan Kongsdal 2003; Hyun *et al.* 2004).

Viabilitas Teliospora *T. laevis*

Semua teliospora *T. laevis* tidak berkecambah pada semua kisaran suhu yang diuji (Tabel 2). Hal ini mengacu kepada tidak ditemukan adanya tabung kecambah yang tumbuh dari teliospora yang diamati.

Deteksi Teliospora pada Biji Gandum dan Kulit Arinya

Suhu pada mesin pengolah gandum dan kulit ari gandum berbeda kisarannya. Suhu mesin pengolah biji gandum lebih luas kisarannya dibandingkan dengan mesin pengolah kulit ari (Tabel 3). Teliospora dapat dideteksi pada biji gandum pada instalasi pengolahannya, namun tidak dapat dideteksi pada kulit ari gandum (Tabel 4 dan Gambar 5).



Gambar 4 Ragam teliospora *Tilletia* dari biji gandum.

Tabel 1 Diameter teliospora *Tilletia laevis* dan ketebalan dinding selnya

Teliospora	Rata-rata (µm)
Diameter	18.27 ± 1.49
Ketebalan dinding spora	1.76 ± 0.15

Jumlah teliospora yang diamati sebanyak 25.

dengan fosfin (PH₃) dapat mengontrol pertumbuhan cendawan dalam biji-bijian yang disimpan pada kadar air marginal, meskipun tidak mengeliminasi spora cendawan yang tidak aktif. Fosfin bekerja dengan menambah panjang periode lag dan memperlambat laju pertumbuhan spora (Hocking dan Banks 1993). Menurut Syahputra dan Hadi (2012) perlakuan suhu 50–60 °C dapat menurunkan viabilitas konidium beberapa cendawan gudang. Selain itu suhu 52–53 °C selama 10 menit dengan perendaman air panas dapat

PEMBAHASAN

Teliospora yang dikumpulkan dari biji gandum, semuanya tidak berkecambah. Hal ini dapat disebabkan oleh perlakuan fumigasi dan terpapar panas di kapal laut. Fumigasi

Tabel 2 Perkecambahan teliospora *Tilletia laevis* pada berbagai kondisi suhu inkubasi

Suhu simpan (°C)	Lama inkubasi (Hari)	Perkecambahan (%)	Keterangan
4	10	0	
9–11	16	0	
18–20	7	0	
28–30	7	0	Sebelumnya diinkubasi dengan suhu 4 °C selama 1 jam
28–30	7	0	

Tabel 3 Suhu pada mesin gandum dan kulit ari gandum

Mesin penggiling	Suhu (°C)		
	Tertinggi	Terendah	Rata-rata
Gandum	94.00	48.50	67.97 ± 8.38
Kulit ari gandum	66.10	48.60	55.45 ± 4.87

Pengukuran dilakukan sebanyak 8 kali.

Tabel 4 Keberadaan teliospora *Tilletia laevis* yang terdeteksi pada pada biji gandum dan kulit ari gandum di instalasi pengolahan gandum

Substrat pembawa	Pengamatan ke-							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Gandum	+	+	+	+	+	+	+	+
Kulit ari gandum	-	-	-	-	-	-	-	-

Tanda (+) : Terdeteksi *T. laevis*; (-) : Tidak terdeteksi *T. laevis*



Gambar 5 Sampel gandum (a) dan kulit ari gandum (b) dari instalasi pengolahan gandum.

menekan laju infeksi kejadian penyakit gandum yang disebabkan oleh *T. tritici* (Waldow dan Jahn 2007).

Besar kemungkinan teliospora *T. laevis* ditemukan pada kulit biji gandum dibandingkan dengan endosperma (yang diolah menjadi tepung). Pemeriksaan sampel kulit ari gandum penting dilakukan karena dapat menjadi substrat pembawa untuk penyebaran OPTK. Kulit ari gandum digunakan sebagai bahan baku pembuatan pakan ternak. Hasil

pemeriksaan *T. laevis* hanya ditemukan pada sampel gandum, tetapi tidak ditemukan pada sampel kulit ari gandum. Kemungkinan hal ini karena panas serta gesekan yang dihasilkan oleh mesin penggiling diduga dapat mematikan cendawan *T. laevis*. Suhu 45 °C dengan perendaman air panas dilanjutkan suhu 55 °C selama 2 atau 4 menit dengan perlakuan udara panas dapat mengendalikan penyakit gandum yang disebabkan oleh *T. tritici* dan *T. laevis* (Matanguihan *et al.* 2011).

Gejala penyakit yang disebabkan oleh *T. laevis* yaitu tanaman yang terinfeksi akan menjadi kerdil, biji gandum berbentuk pipih, glumae mempunyai kecenderungan terbuka dan gosong. Seluruh kernel biasanya menjadi gosong. Kadang-kadang kernel hanya sebagian yang terinfeksi. Biji yang gosong memiliki massa spora yang berbau amis (bau ikan busuk) dan banyak yang hancur saat gandum panen (CABI 2019). *Teliospora* yang terdeteksi pada biji gandum telah teridentifikasi sebagai *T. laevis*, tetapi tidak ditemukan propagul yang hidup.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Badan Pengembangan dan Penyuluhan SDM Pertanian Kementerian Pertanian yang mendanai penelitian penulis serta kepada staf laboran Karantina Tumbuhan Balai Karantina Pertanian Kelas II Cilegon yang telah membantu selama di Laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansari S, Moosavi MR, Carris LM, Nasrollahi M, Mirzaee MR. 2015. Dimethyl sulfoxide inhibits *Tilletia laevis* teliospore germination. *Australasian Mycologist*. 32:2–5.
- [Aptindo] Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia. 2019. Aptindo: Ekspor industri terigu dan turunannya capai Rp 8,7 T. <https://bisnis.tempo.co/read/1277442/aptindo-ekspor-industri-terigu-dan-turunannya-capai-rp-87-t/full&view=ok>. [diakses 04 Des 2019].
- [Barantan] Badan Karantina Pertanian. 2011. Pedoman Pengambilan Contoh Produk Tumbuhan untuk Pemeriksaan Kesehatan Media Pembawa OPT/OPTK. Jakarta (ID): Badan Karantina Pertanian.
- [Barantan] Badan Karantina Pertanian. 2016. Analisis Risiko *Tilletia* sp yang Terbawa Melalui Pemasukan Biji Gandum. Jakarta (ID): Badan Karantina Pertanian.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2020. Impor biji gandum dan meslin menurut Negara asal utama, 2010–2019. <https://www.bps.go.id/statictable/2019/02/14/2016/imp-or-biji-gandum-dan-meslin-menurut-negara-asal-utama-2010-2019.html>. [diakses 15 Nov 2020].
- CABI. 2019. *Tilletia*. <https://www.cabi.org/cpc/search/?q=tilletia&types=43>. [diakses 11 Nov 2019].
- [EPPO] European Plant Protection Organization. 2018. *Tilletia indica*. *Bull. OEPP*. 48(1):7–31. DOI: <https://doi.org/10.1111/epp.12452>.
- Goates BJ. 1996. Common bunt and dwarf bunt. Di dalam: Wilcoxson RD, Saari EE, editor. *Bunt and Smut Diseases of Wheat: Concepts and Methods of Disease Management*. Meksiko (MX): CIMMYT. hlm 12–25.
- Handayani ND, Setyawan TT, Wahyuno D, Salbiah, Sinaga MS. 2018. Perlakuan udara panas untuk pengendalian perkecambahan spora *Tilletia indica* pada gandum. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 14(1):7–14. DOI: <https://doi.org/10.14692/jfi.14.1.7>.
- Hocking AD, Banks HJ. 1993. The use of phosphine for inhibition of fungal growth in stored grains. Canberra (AU): division of entomology, stored grains research laboratory. <http://ftic.co.il/1992winnipegPDF/3.4.pdf>. [diakses 16 Nov 2020].
- Hyun I, Heo NY, Lee YH. 2004. *Illustrated Manual on Identification of Seed-Borne Fungi*. Anyang (KR): National Plant Quarantine Service.
- [KEMANTAN] Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia. 2018. Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 31/Permentan/ KR.010/7/ 2018 tentang Jenis Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian.
- Kochanova M, Zouhar M, Prokinova E, Rysanek P. 2004. Detection of *Tilletia controversa* and *Tilletia caries* in wheat by PCR method. *Plant Soil and Environment*. 50(2):75–77. DOI: <https://doi.org/10.17221/3684-PSE>.

- Mardinus. 2003. *Patologi Benih dan Jamur Gudang*. Padang (ID): Andalas University Press.
- Matanguihan JB, Murphy KM, Jones SS. 2011. Control of common bunt in organic wheat. *Plant Disease*. 96(2):92–103. DOI: <https://doi.org/10.1094/PDIS-09-10-0620>.
- Mathur SB, Kongsdal O. 2003. *Common Laboratory Seed Health Testing Methods for Detecting Fungi*. Denmark (DK): International Seed Testing Association.
- Syahputra A, Hadi R. 2012. Perlakuan udara panas sebagai tindakan karantina terhadap biji kedelai. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 8(5):145–150. DOI: <https://doi.org/10.14692/jfi.8.5.145>.
- [USDA] United State Department of Agricultural. 2019. Indonesia grain and feed annual report 2019. GAIN Report: Global Agricultural Information Network. https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/report/downloadreportbyfilename?filename=Grain%20and%20Feed%20Annual_Jakarta_Indonesia_3-26-2019.pdf. [di akses 11 Nov 2019].
- Vanova M, Matusinsky P, Benada J. 2006. Survey of incidence of bunt (*Tilletia caries* and *Tilletia controversa*) in the Czech Republic and susceptibility of winter wheat cultivars. *Plant Protection Science*. 42:21–25. DOI: <https://doi.org/10.17221/2692-PPS>.
- Waldow F, Jahn M. 2007. Investigations in the regulation of common bunt (*Tilletia tritici*) of winter wheat with regard to threshold values, cultivar susceptibility and non-chemical protection measures. *Journal of Plant Diseases and Protection*. 114(6):269–275. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF03356228>.