

KOMUNIKASI SINGKAT

Potensi Pengusulan Jenis Baru *Peronosclerospora sorghi* Asal Nusa Tenggara Timur

Potential Proposal for A New Type of *Peronosclerospora Sorghi* from East Nusa Tenggara

Ummu Salamah Rustiani^{1*}, Meity Suradji Sinaga², Sri Hendrastuti Hidayat²,
Suryo Wiyono², Darni Rambu D. Siala³

¹Badan Karantina Pertanian, Jakarta 12550

²Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

³Balai Karantina Pertanian Kupang, Kupang, Nusa Tenggara Timur 85511

ABSTRAK

Penyakit bulai pada jagung disebabkan oleh *Peronosclerospra* dapat menimbulkan kerusakan ekonomi secara nyata. Di Indonesia diketahui ada tiga spesies *Peronosclerospora*, yaitu *P. maydis*, *P. phillippinensis* dan *P. sorghi*. *Peronosclerospora maydis* merupakan spesies yang dominan di temukan di Indonesia. Ketiga spesies tersebut dapat dikenal dari karakter morfologi maupun karakter molekuler. Tetapi hasil pemantauan Balai Karantina Pertanian Kelas I Kupang selama 2016 hingga 2019 menunjukkan bahwa karakter morfologi *P. sorghi* asal NTT berbeda dengan morfologi asal Jawa dan Sulawesi dalam hal jumlah sterigmata yang terbentuk dari konidiofor. Sterigmata *P. sorghi* asal NTT berjumlah lebih sedikit dibandingkan dengan lokasi lain. Hal ini akan berakibat pada jumlah konidium yang dihasilkan sterigmata *P. sorghi* asal NTT juga lebih sedikit. Karakter molekuler *P. sorghi* asal NTT secara pohon kekerabatan terpisah dengan isolat Jawa dan Sulawesi, namun masuk dalam satu kelompok dengan isolat *P. sorghi* asal Texas, AS. Hasil kajian secara morfologi dan molekuler yang telah dilakukan menunjukkan perlunya penggalan informasi dan pengolahan data lebih lanjut tentang kisaran inang, keragaman genetik isolat asal *Peronosclerospora* asal NTT dan juga genetik sorgum sebagai inang utama *P. sorghi*. Data perbandingan genetik sorgum tersebut diharapkan akan memberi kontribusi terhadap identitas *P. sorghi* asal NTT.

Kata kunci: Penyakit bulai, jagung, sorgum

ABSTRACT

Downy mildew of corn caused by *Peronosclerospra* can cause real economic damage. In Indonesia, it is known that there are three species of *Peronosclerospora*, namely *P. maydis*, *P. phillippinensis*, and *P. sorghi*. *Peronosclerospora maydis* is the dominant species found in Indonesia. The three species can be identified from their morphological and molecular characters. However, the results of monitoring by the Kupang Agricultural Quarantine Station during 2016-2019 showed that the morphological characteristics of *P. sorghi* from NTT are different from the morphology from Java and Sulawesi in

*Alamat penulis korespondensi: Pusat Karantina Tumbuhan dan Keamanan Hayati Nabati, Badan Karantina Pertanian, Kantor Pusat Kementerian Pertanian Gd. E lantai 5. Jalan Harsono RM No. 3, Ragunan – Jakarta 12550 Telp/Faks: 021-7816482 (Ext. 1514), 7816481; Surel: ummurustiani@gmail.com

terms of the number of sterigmata formed from conidiophores. The number of *P. sorghi* sterigmata from NTT is less than in other locations. This will lead to a smaller number of conidia produced by *P. sorghi* from NTT. Based on the molecular analysis, the character of *P. sorghi* isolate from NTT is in a separated family tree from Java and Sulawesi isolates but is included in one group with *P. sorghi* isolates from USA. The results of morphological and molecular studies showed further study on host ranges, genetic diversity of the fungal isolates as well as shorgum should be considered in the future. Sorghum as the primary host of *P. sorghi* has been gathered for the genetic data of sorghum originating from NTT and then comparing to the data from Texas, USA. That information will be contributing to determine the identity of *P. sorghi* from NTT.

Key words: Downy mildew, corn, shorgum

Spesies penyebab bulai di Indonesia ialah *Peronosclerospora maydis*, *P. philippinensis*, dan *P. sorghi* (Rustiani *et al.* 2015a; Muis *et al.* 2016). Dua spesies pertama penyebab bulai tersebut, yakni *P. philippinensis* dan *P. sorghi*, hingga kini termasuk OPTK kategori A2, yaitu keberadaannya sudah di Indonesia tetapi masih terbatas sebaran geografinya. Hasil analisis risiko introduksi *pseudofungi P. sorghi* melalui importasi jagung dari negara endemik bulai menunjukkan kategori risiko tinggi. Oleh karena itu kewaspadaan terhadap masuk dan tersebarnya *Peronosclerospora* di wilayah Indonesia terus ditingkatkan.

Kisaran kerugian penyakit bulai pada jagung di Indonesia tercatat 10% hingga lebih dari 90% atau puso. Kejadian penyakit pada kultivar jagung rentan bulai umur 20–30 hari, dilaporkan mencapai lebih dari 90% namun pada umur jagung lebih dari 70 hari kejadian penyakit menurun hingga mencapai 10% (Semangoen 1968; Rustiani *et al.* 2015b).

Keragaman morfologi dan molekuler spesies *Peronosclerospora* spp. yang terjadi di Indonesia menimbulkan dugaan telah terjadi evolusi di tingkat spesies. Laporan terbaru ditemukannya spesies yang diidentifikasi sebagai *P. sorghi* berdasarkan karakter morfologi pada tahun 2002 dan 2006 oleh Balitsereal Maros (Muis *et al.* 2016). Spesies yang sama yaitu *P. sorghi* juga telah dilaporkan terdapat di Malaysia dan Thailand sejak lama (Ahmad *et al.* 1994), namun masih terdapat keraguan penamaan atau identitas spesies, karena karakter morfologi yang dimiliki *P. sorghi* menyerupai dengan spesies *Peronosclerospora* lainnya penyebab bulai.

Semangoen (1968) menduga bahwa spesies *P. sorghi* sebenarnya bukan spesies yang berbeda dengan *P. maydis*, namun merupakan patovar dari *P. maydis*. Dugaan ini makin menambah informasi bahwa identifikasi morfologi terkendala dalam penentuan spesies penyebab yang lebih valid.

Keragaman morfologi dan genetik antara *P. maydis* dengan *P. sorghi* juga telah dipelajari oleh Widiyantini *et al.* (2015); Rustiani *et al.* (2015a); Muis *et al.* (2016); dan Suharjo *et al.* (2020). Namun demikian keragaman morfologi yang telah dikonfirmasi secara molekuler, masih perlu untuk dilakukan kaji ulang terhadap hasil identifikasi spesies *P. sorghi* yang berasal dari Kota Kupang dan Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur (NTT). Cendawan yang diduga sebagai *P. sorghi* asal NTT yang juga menyebabkan penyakit bulai pada jagung mempunyai percabangan sterigmata lebih sedikit—umumnya 2 cabang—daripada *Peronosclerospora* lainnya yang sudah pernah dilaporkan (Barantan 2020). Kajian keragaman morfologi dan genetika spesies *Peronosclerosora sorghi* penyebab bulai jagung di Indonesia ini diharapkan dapat memberi informasi awal tentang potensi pengusulan jenis baru *P. sorghi* asal Nusa Tenggara Timur (NTT) sehingga memberi kontribusi terhadap perkembangan pengetahuan tentang penyebab bulai pada jagung di Indonesia.

Metode yang digunakan dalam kajian ini adalah metode deskriptif kualitatif, yakni menggunakan pendekatan penelitian pada kondisi objek yang alami dari pengambilan sampel sehingga dapat memberi gambaran

secara sistematis, faktual dan akurat terkait fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antarfenomena yang sedang dipelajari (Sugiyono 2015).

Beberapa isolat dari gejala bulai jagung di Jawa, Kalimantan, Sulawesi, dan NTT diinduksi untuk bersporulasi (Burhanuddin 2011) sehingga diperoleh bentuk morfologi utuh *Peronosclerospora* yang kemudian diidentifikasi menggunakan kunci identifikasi yang tersedia (Rustiani *et al.* 2015b). Pengamatan morfologi dilakukan terhadap bentuk konidia, jumlah percabangan sterigma, dan bentuk konidiofor. Struktur cendawan diambil dengan cara mengambil bagian dari koloni cendawan yang tumbuh pada permukaan daun, dimounting dengan larutan asam laktat (Crous *et al.* 2009); kemudian diamati dan didokumentasi di bawah mikroskop cahaya.

Selanjutnya isolat diuji secara PCR menggunakan primer spesifik PsUR/PsUF. Isolat positif berasosiasi *P. sorghi* ditunjukkan dengan ukuran DNA pada 500 pb (Rustiani *et al.* 2015a). Isolat positif berasosiasi dengan DNA *P. sorghi* selanjutnya disekuensing untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan perangkat Mega6 dengan memanfaatkan pangkalan data sikuen DNA *P. sorghi* yang tersimpan di GenBank.

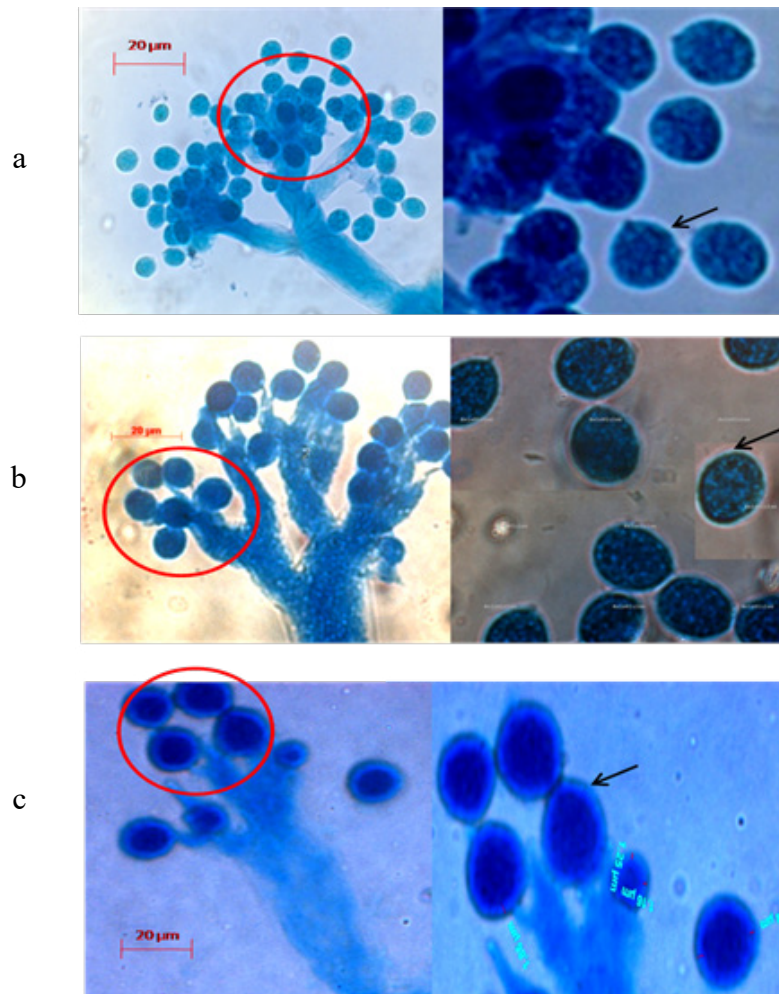
Hasil identifikasi morfologi menunjukkan bahwa gejala bulai jagung asal Jawa, Kalimantan, dan Sulawesi disebabkan oleh cendawan *P. sorghi*. Morfologi *P. sorghi* yang berasal dari Jawa (Bogor dan Malang), Kalimantan (Bengkayang), dan Sulawesi (Takalar dan Maros) mempunyai bentuk konidia dan jumlah percabangan sterigmata yang berbeda dengan *P. sorghi* asal NTT (Belu dan Kupang). Isolat *P. sorghi* asal Jawa, Kalimantan, dan Sulawesi mempunyai bentuk konidia dan sterigmata yang sama. Konidia berbentuk *globose* atau *subglobose*, disertai dinding sel konidia yang tebal (0.5-1 μm). Jumlah percabangan sterigmata isolat NTT lebih sedikit (dua kali percabangan) dibandingkan dengan isolat lain (lebih dari dua), sehingga isolat NTT mempunyai jumlah konidia yang lebih sedikit (Gambar 1). Ukuran dinding sel konidia isolat NTT lebih tebal

(1.16-2.11 μm) dibandingkan dengan isolat lokasi lain (Gambar 2).

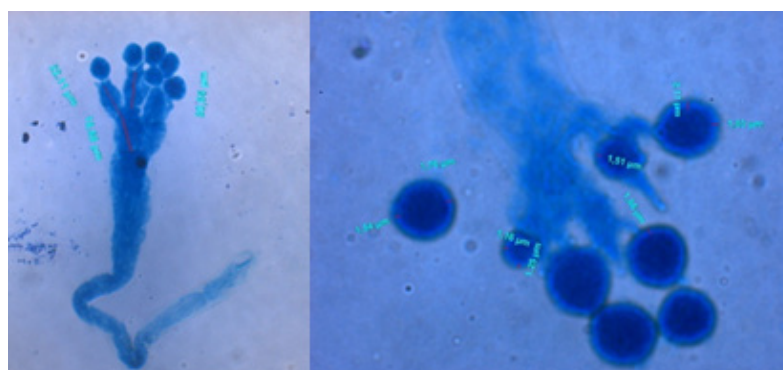
Hasil analisis bioinformatika terhadap sikuen *P. sorghi* di Indonesia dan yang tersedia di GenBank, membagi spesimen menjadi 3 kelompok. Kelompok 1 terdiri atas spesimen *P. sorghi* Indonesia asal Pulau Jawa (Bogor dan Malang), serta Pulau Sulawesi (Takalar, dan Maros). Selanjutnya kelompok 2 terdiri atas spesimen Indonesia asal Pulau Kalimantan (Bengkayang) dan spesimen *P. sorghi* asal Jerman. Kladogram spesimen *P. sorghi* menunjukkan *single linkage* antara spesimen asal NTT dengan spesimen asal AS. Spesimen Indonesia asal NTT terpisah dengan ke-2 kelompok lain membentuk kelompok sendiri bergabung dengan spesimen *P. sorghi* asal AS (Gambar 2).

Hasil pengamatan morfologi dan hasil analisis kladogram menunjukkan kekerabatan yang mengindikasikan bahwa isolat *Peronosclerospora* asal NTT berbeda dan terpisah dari isolat Jawa, Kalimantan, dan Sulawesi (Gambar 3). Bentuk *P. sorghi* asal Lampung (Kurniawan *et al.* 2017) secara morfologi sama dengan isolat Jawa dan Sulawesi. Penelitian oleh Prom *et al.* (2015) menunjukkan bahwa koevolusi *Peronosclerospora* akan terjadi sejalan dengan adanya pengembangan kultivar tahan bulai. Jenis kultivar tahan terhadap 2 patotipe *P. sorghi* yang dikembangkan di AS ternyata tidak dapat diterapkan di Meksiko, yang kemungkinan karena mempunyai jenis patotipe berbeda dengan patotipe di AS. Hal ini mengindikasikan adanya keragaman *P. sorghi* berbasis lokasi dan jenis inang.

Keberadaan jenis tanaman inang menunjukkan perbedaan antarwilayah yang dikaji. Jenis jagung yang ditanam di Jawa, Kalimantan, dan Sulawesi sebagian besar merupakan jagung hibrida, sedangkan jagung yang berada di NTT merupakan jagung lokal. Jenis tanaman inang lain *P. sorghi* yang dijumpai di NTT, dan tidak dijumpai di Jawa, Kalimantan, dan Sulawesi ialah sorgum. Sorgum dilaporkan merupakan inang utama *P. sorghi* (EPPO 2020) dan telah menjadi tanaman asli di NTT dengan nama jenis *Sorgum*



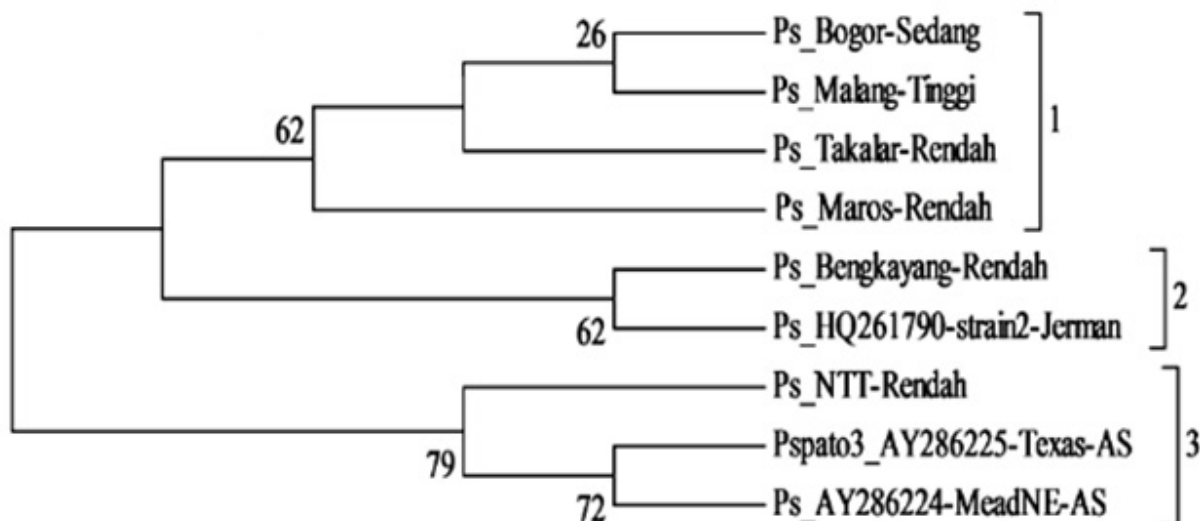
Gambar 1 Persamaan (panah berwarna hitam) dan perbedaan (lingkaran berwarna merah) morfologi konidia isolat *Peronosclerospora sorghi* asal beberapa daerah. a, Bogor; b, Malang; dan c, Nusa Tenggara Timur. Bentuk konidia di semua lokasi adalah *globose* dan *subglobose*, dengan dinding sel konidia yang tebal (0.5–2.11 µm).



Gambar 2 Morfologi isolat *Peronosclerospora sorghi* Kupang (NTT) dengan jumlah percabangan sterigmata 2 kali, diameter konidium dan ketebalan dinding sel 1.16–2.11 µm.

timorensis (Iriany dan Makkulawu 2013). Perlu pengamatan lebih lanjut tentang keberadaan *P. sorghi* pada sorgum di NTT, untuk memahami hubungan antara tanaman inang dan *P. sorghi*

di NTT. Identifikasi yang dilakukan oleh Suharjo *et al.* (2020) menggunakan primer PCOX2F dan PCOX2R juga menunjukkan bahwa isolat *Peronosclerospora* asal



Gambar 3 Kladogram spesimen *Peronosclerospora sorghi* (Ps) hasil survei dan spesimen *P. sorghi* yang tersimpan di pangkalan data NCBI menunjukkan 3 Kelompok, yaitu Kelompok 1 (isolat *P. sorghi* Asal Jawa [Bogor, Malang] dan Sulawesi [Takalar, Maros]; Kelompok 2 (isolat *P. sorghi* asal Kalimantan [Bengkayang] dan Jerman; dan Kelompok 3 (isolat *P. sorghi* asal NTT dan AS [Texas, Mead North East]).

Timor sebagai kelompok dari kladogram *Peronosclerospora* yang berasal dari Jawa, dan Sulawesi. Kladogram tersebut berbeda dengan kelompok isolat *Perosclerospora* yang berasal dari Sumatera berada.

Oleh karena itu, keragaman morfologi, sebaran inang dan keragaman genetika *P. sorghi* masih perlu dikaji lebih dalam, salah satunya dengan menitikberatkan isolat dari wilayah NTT. Informasi genetik sorgum di Indonesia dan di negara lainnya juga perlu dibandingkan. Kajian ini memberi wawasan dan dukungan untuk memahami identitas *P. sorghi* asal NTT dengan lebih baik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Badan Karantina Pertanian, Balai Uji Terap Teknik dan Metode Karantina Pertanian, dan Balai Karantina Pertanian Kelas 1 Kupang, yang telah memberi kesempatan untuk melakukan studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad IB, Lopez DO, Mahir AM. 1994. Biology of the downy mildew pathogen of corn in Malaysia. *Kasetsart J Nat Sci.* 28(3):483–488.

[Barantan] Badan Karantina Pertanian. 2020. Laporan Hasil Seminar Pemantauan Tingkat Nasional. Pusat Karantina Tumbuhan dan Keamanan Hayati Nabati Pub.

Burhanuddin. 2011. Proses Sporulasi *Peronosclerospora philippinensis* pada tanaman jagung. *Prosiding Seminar Ilmiah dan pertemuan Tahunan PEI/PFI XX Komda Sulsel*, Makassar 27 Mei 2010, Saenong S (Penyunting), 366-369. Makassar (ID): Bidang Publikasi dan Seminar Ilmiah Balitsereal Maros.

Crous PW, Verkley GJM, Groenewald JZ, Samson RA. 2009. *Fungal Biodiversity. Laboratory Manual Series.* Utrecht (AN): CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre. hlm 269.

[EPPO] European Plant Protection Organization. 2020. EPPO Global Database: *Peronosclerospora sorghi*. [diunduh tanggal 20 Februari 2021]. Tersedia pada: <https://gd.eppo.int/taxon/PRSCSO>.

Iriany MRN, Makkulawu AT. 2013. Asal-usul dan Taksonomi Tanaman Sorgum. dalam *Sorgum: Inovasi Teknologi dan Pengembangan.* Makassar (ID): Balitsereal.

- Kurniawan AF, J Prasetyo, R Suharjo. 2017. Identifikasi dan tingkat serangan penyebab penyakit bulai di Lampung Timur, Pesawaran, dan Lampung Selatan. *J Agrotek Tropika*. 5(3):163–168.
- Muis A, Nonci N, Pabendon MB. 2016. Geographical distribution of *Peronosclerospora* spp., the causal organism of maize downy mildew, in Indonesia. *Adv Agric Botanic*. 8(3):143–155.
- Prom LK, Perumal R, Montes-Garcia N, Isokeit T, Odvody GN, Rooney WL, Little CR, Magill C. 2015. Evaluation of Gambian and Malian sorghum germplasm against downy mildew pathogen, *Peronosclerospora sorghi*, in Mexico and the AS. *J Gen Plant Pathol* 81:24–31. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10327-014-0557-8>.
- Rustiani US, Suradji MB, Hidayat SH, Wiyono S. 2015a. Tiga spesies *Peronosclerospora* penyebab penyakit bulai jagung di Indonesia. *Berita Biologi*. 14(1):29–37.
- Rustiani US, Suradji MS, Hidayat SH, Wiyono S. 2015b. Bioekologi pseudofungi penyakit bulai jagung di 13 provinsi di Indonesia. [Disertasi]. Bogor: IPB.
- Semangoen H. 1968. Penelitian tentang penjakit bulai (*Sclerospora maydis*) pada djagung, chusunjaja mengenai tjara bertahannja tjendawan: with summary studies on downy mildew (*Sclerospora maydis*) of maize, with special reference to the perennation of the fungus. [desertasi]. Yogyakarta (ID): Univ Gadjah Mada.
- Suharjo R, Swibawa IG, Prasetyo J, Fitriana Y, Danaatmadja Y, Budiawan A, Robert S, Noorhajati N, Amad M, Thines M. 2020. *Peronosclerospora australiensis* is a synonym of *P. maydis*, which is widespread on Sumatra, and distinct from the most prevalent Java maize downy mildew pathogen. *Mycological Progress*. 19(11):1309–1315. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11557-020-01628-x>.
- Sugiyono. 2016. Metode penelitian Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif. Bandung: CV. Alfabetika.
- Widiantini F, Yulia E, Purnama T. 2015. Morphological variation of *Peronosclerospora maydis*, the causal agent of maize downy mildew from different locations in Java-Indonesia. *J Agric Engineer Biotech*. 3(2):23–27. DOI: <https://doi.org/10.18005/JAEB0302002>.