

## Identifikasi dan Analisis Ketahanan terhadap Penyakit Embun Tepung pada Melon (*Cucumis melo* L.) Kultivar Meloni

### *Identification and Analysis of Powdery Mildew Resistance in Melon (Cucumis melo L.) Cultivar Meloni*

Muhammad Alif Ishak<sup>1</sup>, Budi Setiadi Daryono<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratorium Genetika dan Pemuliaan, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Jalan Teknik Selatan, Sekip Utara, Yogyakarta, Indonesia, 55281

\*Email Korespondensi: [bs\\_daryono@mail.ugm.ac.id](mailto:bs_daryono@mail.ugm.ac.id)

doi: <http://dx.doi.org/10.29405/j.bes/411-104725>

Received: 02 Maret 2020 / Accepted: 31 Mei 2020 / Published: 30 Juni 2020



#### Abstrak

**Background:** Kultivar tanaman melon yang tahan terhadap penyakit embun tepung diperlukan dalam upaya meningkatkan hasil produksi buah melon di Indonesia. Meloni merupakan kultivar melon unggul persilangan antara ♀ SL-3 dan ♂ PI 371795 hasil rakitan Laboratorium Genetika dan Pemuliaan, Fakultas Biologi UGM. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan tingkat ketahanan tanaman Meloni terhadap infeksi penyakit embun tepung dan mengidentifikasi jamur embun tepung yang menginfeksi tanaman Meloni berdasarkan karakter morfologisnya. **Metode:** Benih melon kultivar Meloni dikedambahkan dan ditanam di *screenhouse* PIAT UGM. Jamur embun tepung diinokulasikan ke daun setelah tanaman berusia  $\pm 2$  minggu. Daun terinfeksi jamur embun tepung diskoring menggunakan *gridline* 3 hari sekali selama 6 minggu. Hasil skoring dikonversi ke *diseases index score*. Selanjutnya, jamur embun tepung diidentifikasi menggunakan karakter morfologis. **Hasil:** Berdasarkan hasil skoring diperoleh persentase tingkat infeksi jamur embun tepung terhadap tanaman Meloni berkisar 0,02 % hingga 32,18%. Hasil konversi ke *diseases index score* menunjukkan bahwa tanaman meloni memiliki tingkat ketahanan berkisar ke dalam skala 1-3. Berdasarkan hasil pengamatan karakter morfologis jamur embun tepung diperoleh 47 karakter, 14 karakter bersifat kuantitatif dan 33 karakter bersifat kualitatif. **Kesimpulan:** Melon kultivar Meloni mempunyai tingkat ketahanan yang bersifat toleran terhadap infeksi penyakit embun tepung. Berdasarkan karakter morfologis adanya *fibrosin bodies*, bentuk konidia ovoid dan posisi *germ tube* dibagian lateral konidia, jamur embun tepung yang menginfeksi tanaman Meloni diduga adalah *Podosphaera xanthii*. Melon kultivar Meloni diharapkan menjadi salah satu alternatif benih melon unggul asli Indonesia yang tahan terhadap infeksi hama dan penyakit tanaman khususnya penyakit embun tepung.

**Kata kunci:** Embun tepung; ketahanan; meloni; *Podosphaera xanthii*

#### Abstract

**Background:** A powdery mildew-resistant cultivar of melon is needed to increase melon yield crops. Meloni is a superior melon cultivar bred through a crossing between ♀ SL-3 and ♂ PI 371795, resulted in the Laboratory of Genetics and Breeding, Faculty of Biology, UGM. This study aimed to determine the level resistance of Meloni to powdery mildew infection and to identify the powdery mildew species that infected Meloni based on morphological characters. **Methods:** Meloni seeds were germinated and planted in the greenhouse of PIAT UGM. Powdery mildew spores were inoculated into the leaves after  $\pm 2$  weeks of age. Leaf infected were scored using the gridline every 3 days for 6 weeks. Scoring results were converted to the disease index score. Furthermore, powdery mildew species were identified using morphological characters. **Results:** Based on the results of the scoring were obtained the percentage of powdery mildew infection rates against Meloni ranged from 0.02% to 32.18%. The results of the conversion to disease index score revealed that Meloni had a resistance level ranged from 1-3 scales. Based on observations of the morphological characters of powdery mildew were observed 47 characters, consisting of 14 quantitative characters and 33 qualitative characters. **Conclusions:** Meloni had a tolerance level of resistance to the powdery mildew infection. Based on the morphological characters with fibrosin bodies, conidia ovoid-shape and the position

of the germ tube in the lateral part of the conidia, powdery mildew that infected Meloni was expected as *P. xanthii*. Meloni can be expected as an alternative to superior melon seeds resistant to pest and disease infections especially powdery mildew.

**Keywords:** Meloni, *P. xanthii*, powdery mildew, resistance

**Cara citasi:** Ishak, M.A., Daryono, B.S. 2020. Identifikasi dan Analisis Ketahanan terhadap Penyakit Embun Tepung pada Melon (*Cucumis melo* L.) Kultivar Meloni. *BIOEDUSCIENCE*, 04(01): 01-10. Doi: <http://dx.doi.org/10.29405/j.bes/411-104725>



© 2020 Oleh Bioeduscience: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains, Uhamka, Jakarta. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Creative Commons Attribution (CC-BY) license. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## PENDAHULUAN

Penyakit embun tepung (Inggris: *powdery mildew*) merupakan salah satu penyakit tanaman melon yang disebabkan oleh jamur Ordo *Erythiphales* dari Filum *Ascomycota*. Anggota Ordo ini sekitar 900 spesies dari 18 Genus yang hampir ditemukan di seluruh belahan dunia kecuali Antartika (Braun & Cook, 2012; Marmolejo, Siahhan, Takamatsu, & Braun, 2018; Takamatsu, 2018). Ada 8 spesies jamur embun tepung dilaporkan menginfeksi tanaman melon di Asia, yaitu *Golovinomyces cichoracearum*, *G. orontii*, *Erysiphe pisi*, var. *pisi*, *E. polygoni*, *Leveillula taurica*, *Podosphaera xanthii*, *P. fuliginea*, dan *P. fusca* (Farr & Rossman, 2020). Sementara 2 diantara spesies tersebut yaitu *P. xanthii* dan *G. cichoracearum* pernah dilaporkan di Indonesia (Hong, Hossain, Kim, Park, & Nou, 2018; Kasiamdari, Riefani, & Daryono, 2016). Infeksi penyakit embun tepung dapat menyebabkan kemampuan berkembang pada tanaman menjadi berkurang dan menurunkan hasil panen seperti berkurangnya ukuran, jumlah dan kualitas dari buah (Junior, Nunes, Michereff, Pereira, & Guomaraes, 2011). Sebagian besar petani masih menggunakan fungisida untuk mengendalikan penyakit ini. Namun, penggunaan bahan kimia menjadi tidak efektif karena dapat menyebabkan jamur menjadi resisten. Pemakaian fungisida yang berlebihan untuk mengatasi infeksi ini mempunyai dampak negatif terhadap lingkungan, kesehatan manusia dan menyebabkan pembengkakan biaya produksi.

Salah satu solusi efektif yang dapat dilakukan untuk mengontrol penyakit embun tepung adalah melalui pemuliaan tanaman dengan menggunakan kultivar tanaman yang resisten terhadap penyakit ini (Rabelo et al., 2017). Penelitian mengenai analisis ketahanan tanaman melon terhadap infeksi penyakit embun tepung sudah dilaporkan oleh beberapa peneliti (Aristya, Suryanto, Kasiamdari, & Daryono, 2013; C. Hong, Weiping, Junfen, & Jiping, 2015;

McCreight & Coffey, 2011). Berdasarkan Aristya & Daryono, (2013) dilakukan uji ketahanan terhadap penyakit embun tepung menggunakan tanaman melon kultivar Tacapa, PI 371795 dan Action 434. Tacapa merupakan melon kultivar unggul hasil *tescross* persilangan antara PI 371795 yang tahan terhadap infeksi jamur embun tepung dengan Action 434 yang tidak tahan terhadap jamur embun tepung tetapi memiliki kualitas buah yang baik. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, melon kultivar Tacapa tahan terhadap penyakit embun tepung yang diwariskan oleh PI 371795.

Pemuliaan terhadap tanaman melon telah berhasil dikembangkan di Laboratorium Genetika dan Pemuliaan, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada (UGM) dengan menciptakan kultivar melon baru *Cucumis melo* L. cv. Meloni. Meloni merupakan hasil persilangan antara indukan melon betina SL-3 yang merupakan melon Sun Lady generasi ke-3 dengan indukan jantan PI 371795 (Daryono, El, & Al-Mughni, 2018). Sun Lady memiliki keunggulan yaitu rasa daging buah yang manis, tebal, buah keras, serat halus, dan beraroma harum (Ishak & Daryono, 2018). Sementara PI 371795 memiliki keunggulan sifat tahan terhadap infeksi penyakit embun tepung, namun memiliki rasa buah yang pahit (Aristya & Daryono, 2013). Persilangan antara ♀ SL-3 dan ♂ PI 371795 diharapkan mampu menghasilkan kultivar melon baru yang mewarisi karakter unggul dari kedua induknya terutama sifat ketahanan terhadap penyakit embun tepung.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan tingkat ketahanan tanaman Meloni terhadap infeksi penyakit embun tepung dan juga mengidentifikasi jamur penyebab penyakit embun tepung berdasarkan karakter morfologinya.

## MATERI DAN METODE

### Bahan dan Alat Penelitian

Bahan penelitian ini meliputi benih melon kultivar Meloni yang diperoleh dari Laboratorium

Genetika dan Pemuliaan, Fakultas Biologi UGM, daun melon kultivar Hikapel Aromatik terinfeksi jamur embun tepung yang dikoleksi dari *screenhouse* di Pusat Inovasi Agroteknologi (PIAT) UGM, tanah, *polybag*, kompos, pupuk NPK, air kran, gliserol, *trypan blue*, tisu, dan kutex.

Alat yang digunakan antara lain nampan, koran, plastik mulsa, batang bambu, tali rafia, gembor, gunting, kertas mika, gelas benda dan penutup, jarum ose, kamera dan mikroskop.

**Prosedur Penelitian**

**Pengecambahan, Penanaman dan Perawatan Tanaman Melon**

Benih melon kultivar Meloni direndam dalam air kran selama satu malam. Kemudian diletakkan pada nampan yang diberi koran dan dibasahi dengan air kran, lalu diinkubasi selama 2-4 hari di ruangan tanpa cahaya hingga muncul akar primer (radikula). Setelah itu dipindahkan ke dalam *polybag* yang berisi campuran tanah dan kompos. Benih dibiarkan tumbuh dalam *polybag* hingga muncul daun selama ± 5-7 hari dan dipindahkan ke lahan yang sudah diolah. Kemudian dilakukan pemupukan dengan NPK pada setiap tanaman sampai masa pemanenan. Perawatan tanaman meliputi penyiraman, pemupukan, dan pencabutan gulma.

**Inokulasi Jamur Embun Tepung dan Skoring**

Inokulasi dilakukan setelah tanaman Meloni berusia ± 14 hari setelah tanam (HST). Inokulasi dilakukan pada 6 individu tanaman Meloni dengan mengusapkan daun yang terinfeksi jamur embun tepung dari daun Melon kultivar Hikapel PIAT UGM ke masing-masing 2 daun

pada setiap tanaman melon uji secara acak. Semua daun yang telah terinfeksi kemudian dilakukan skoring untuk menentukan tingkat infeksi 3 hari sekali selama 6 minggu. Skoring dilakukan dengan menggunakan *grid line* yang terbuat dari kertas mika berukuran 10 x 10 cm dan 20 x 20 cm. Kertas mika tersebut dibuat kotak-kotak kecil berukuran 0,5 x 0,5 cm.

Skoring dilakukan dengan menempelkan *grid line* pada daun yang telah terinfeksi jamur embun tepung. Persentase yang dihitung meliputi persentase tingkat infeksi daun, tanaman dan populasi (Daryono & Qurrohman, 2009).

Setelah diperoleh hasil skoring kemudian dicatat dalam tabel pengamatan dan ditentukan skala infeksi sesuai dengan Tabel 1 berikut:

**Tabel 1.** Tingkat ketahanan tanaman melon terhadap infeksi jamur embun tepung pada uji sifat ketahanan (Fukino et al., 2004)

Diseases index score	Gejala
0	Tidak bergejala
1	1% - 10% luas daun bergejala
2	11% - 30% luas daun bergejala
3	31% - 50% luas daun bergejala
4	51% - 80% luas daun bergejala
5	81% - 100% luas daun bergejala

Berdasarkan skala *disease index* (DI) *score*, ketahanan suatu tanaman terhadap infeksi jamur embun tepung dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu *resistant group* (resisten) dengan skala DI *score* 0-1 atau dengan tingkat infeksi berkisar 0-10%, *moderately resistance group* (toleran) dengan skala DI *score* 2-3 atau dengan tingkat infeksi berkisar 11-50%, dan *susceptible group* (rentan) dengan DI *score* 4-5 atau dengan tingkat infeksi berkisar 51-100% (Fukino, Kunihiya, & Matsumoto, 2004).

$$\% \text{ infeksi pada daun} = \frac{\text{Jumlah kotak yang terinfeksi}}{\text{Jumlah kotak daun seluruhnya}} \times 100\%$$

$$\text{Tingkat infeksi pada 1 tanaman} = \frac{\text{Jumlah infeksi pada masing-masing daun}}{\text{Jumlah daun dalam 1 tanaman}} \times 100\%$$

$$\text{Tingkat infeksi pada 1 populasi} = \frac{\text{Jumlah infeksi pada masing-masing tanaman}}{\text{Jumlah tanaman dalam 1 populasi}} \times 100\%$$

**Identifikasi Jamur Embun Tepung pada Melon Secara Morfologi**

Pembuatan preparat jamur dimulai dengan menyiapkan gelas benda dan meneteskan 1 tetes

gliserol. Miselium jamur embun tepung diambil dari tanaman inang dengan jarum ose dan diletakkan pada tetesan gliserol. Hifa yang menggumpal dipisahkan, kemudian 1 tetes larutan

pewarna *trypan blue* ditetaskan dan dicampur secara merata dengan gliserol, didiamkan selama beberapa menit dan ditutup dengan gelas penutup. Pewarna yang keluar dari gelas penutup dihisap dengan tisu, kemudian di sekelilingnya diberi kutex agar preparat bertahan lama. Preparat diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 100x dan 400x.

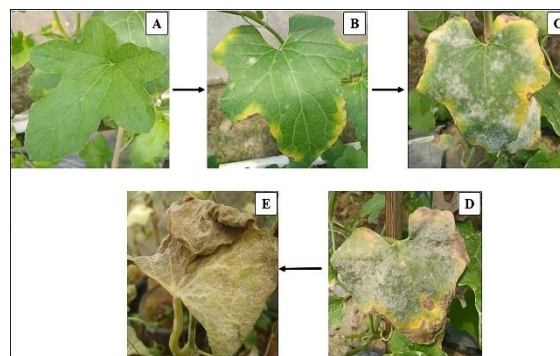
Hasil pengamatan dicatat berdasarkan karakter morfologisnya, antara lain warna dan pola koloni pada permukaan daun; letak dan sifat miselium pada daun; bentuk; warna; bentuk percabangan; ukuran; (rentangan panjang dan lebar) hifa; bentuk, jumlah dan letak posisi *hyphal appressoria*; kehadiran septa pada hifa; karakteristik konidiofor; misalnya ukuran (rentangan panjang dan lebar), bentuk, arah tumbuh dan warna konidiofor, bentuk dari sel kaki, ukuran (rentangan panjang dan lebar), bentuk dan warna konidia; bentuk dan kehadiran konidia primer (*primer conidia*) dan konidia sekunder (*second conidia*); kehadiran *fibrosin bodies*; ukuran (rentang panjang), jumlah, dan posisi *germ tube conidial*; ukuran (rentang panjang dan lebar) (Kasiamdari et al., 2016). Dilakukan dokumentasi dengan foto. Identifikasi dilakukan dengan mencocokkan pada gambar, jurnal-jurnal yang berhubungan dengan jamur embun tepung dan buku identifikasi.

**HASIL**

**Uji Ketahanan Tanaman Meloni terhadap Infeksi Penyakit Embun Tepung**

Analisis ketahanan tanaman Meloni terhadap infeksi jamur embun tepung dilakukan di *screenhouse* PIAT UGM. Hasil inokulasi jamur embun tepung terhadap melon kultivar Meloni ditunjukkan dengan kemunculan koloni jamur berwarna putih pada permukaan daun (Gambar 1).

Dari hasil pengamatan diperoleh persentase tingkat infeksi daun pada skoring pertama sebesar 0,375% dan sampai skoring terakhir tidak mengalami kenaikan yang signifikan yaitu 13,72%. Begitu pula dengan hasil pengamatan infeksi jamur embun tepung pada tingkat tanaman dan populasi. Pada tingkat tanaman, persentase tingkat infeksi pada skoring hari terakhir memperlihatkan hasil sebesar 1,82%. Sementara untuk tingkat populasi, persentase infeksi pada skoring terakhir menunjukkan hasil sebesar 32,18% (Tabel 2).



**Gambar 1.** Tahapan infeksi jamur embun tepung pada melon kultivar Meloni, A) daun melon sehat B) infeksi jamur embun tepung berawal hanya pada satu titik C) infeksi menyebar luas pada permukaan daun D) seluruh permukaan daun tertutup jamur embun tepung E) daun yang terinfeksi jamur embun tepung mengering

Kemudian persentase infeksi jamur embun tepung pada tingkat daun, tanaman, dan populasi dikonversi ke dalam *DI score* untuk mengetahui apakah tanaman Meloni termasuk ke dalam kategori resisten, toleran atau rentan terhadap infeksi penyakit embun tepung.

**Tabel 2.** Persentase infeksi jamur embun tepung pada tingkat daun, tanaman dan populasi melon kultivar Meloni (17-53 HST)

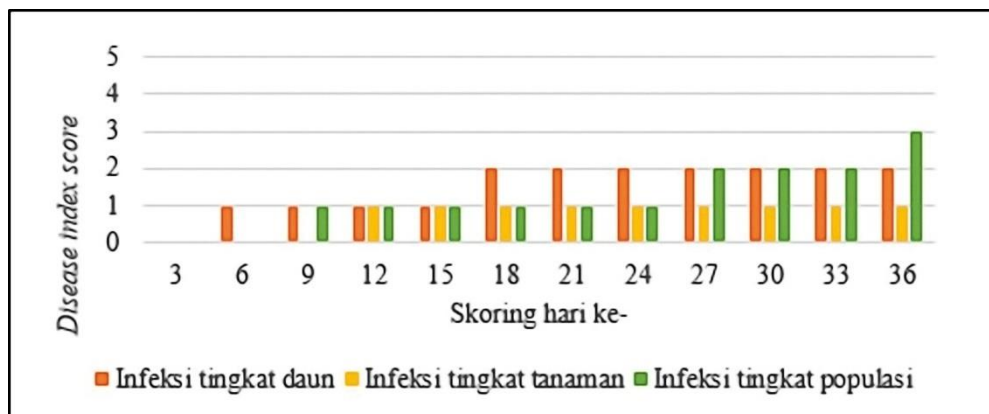
Skoring hari ke-	% Infeksi pada tingkat daun	% Infeksi pada tingkat tanaman	% Infeksi pada tingkat Populasi
3	0,375	0,02	0,06
6	1,85	0,14	0,52
9	7,15	0,66	2,88
12	9,64	1,03	5,41
15	10,96	1,19	7,58
18	11,80	1,22	8,11
21	12,22	1,22	8,90
24	12,23	1,25	10,92
27	12,62	1,26	15,79
30	12,86	1,29	19,72
33	12,99	1,57	24,88
36	13,72	1,82	32,18

Berdasarkan hasil konversi ke dalam *DI score* menunjukkan bahwa pengamatan hari ke-3 pada infeksi tingkat daun belum terlihat adanya gejala sehingga dapat diketahui tanaman masih resisten terhadap infeksi jamur embun tepung. Kemudian untuk pengamatan hari ke-6 sampai terakhir terlihat adanya gejala dengan tingkat ketahanan berkisar dalam skala 1-2. Dari hasil ini dapat diketahui bahwa pada infeksi tingkat daun, tanaman Meloni toleran terhadap infeksi penyakit embun tepung. Kemudian pada infeksi tingkat tanaman menunjukkan bahwa pengamatan hari



ke-3 hingga ke-9 belum terlihat adanya gejala sehingga dapat diketahui tanaman masih resisten terhadap infeksi jamur embun tepung. Sementara untuk pengamatan hari ke-12 sampai terakhir memperlihatkan adanya gejala dengan tingkat ketahanan yang berkisar pada skala 1-2. Berdasarkan hasil ini, dapat diketahui bahwa pada tingkat tanaman, melon kultivar Meloni masih toleran terhadap infeksi penyakit embun tepung. Sementara pada infeksi tingkat populasi menunjukkan bahwa pengamatan hari ke-3 dan ke-6 belum terlihat adanya gejala sehingga memperlihatkan hasil bahwa tanaman masih

resisten terhadap infeksi jamur embun tepung. Kemudian untuk pengamatan hari ke-9 sampai ke-33 mulai menunjukkan adanya gejala dengan tingkat ketahanan yang berkisar pada skala 1-2. Berdasarkan hasil ini, tanaman Meloni masih toleran terhadap infeksi jamur embun tepung. Sementara pada pengamatan terakhir, infeksi meningkat dengan adanya gejala dengan tingkat ketahanan skala 3. Berdasarkan hasil ini dapat diketahui bahwa infeksi pada tingkat populasi, tanaman Meloni toleran terhadap infeksi penyakit embun tepung (Gambar 2).



Gambar 2. Diseases index score tanaman Meloni terhadap infeksi penyakit embun tepung pada tingkat daun, tanaman dan populasi

### Identifikasi Jamur Embun Tepung pada Tanaman Meloni Secara Morfologis

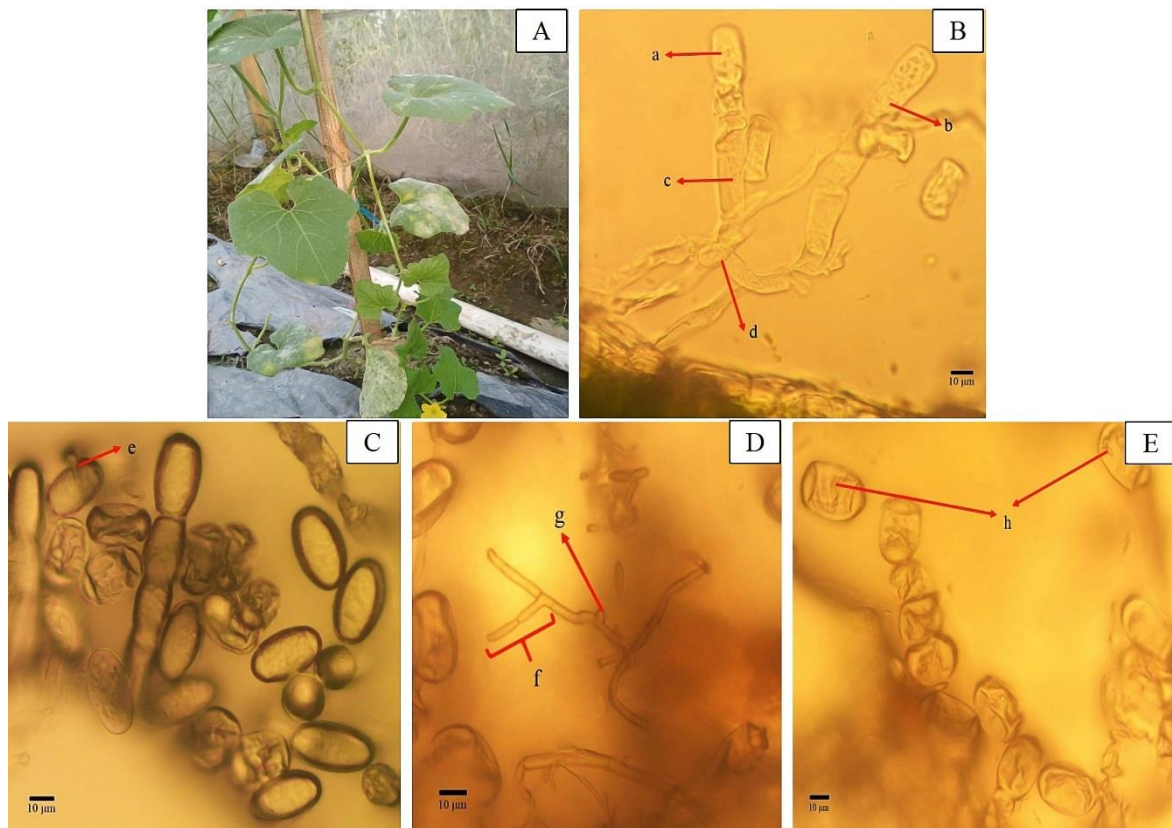
Identifikasi karakteristik morfologis jamur embun tepung yang diinfeksi ke tanaman Meloni dilakukan di Laboratorium Sistematika Tumbuhan, Fakultas Biologi UGM. Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh 47 karakter yang terdiri dari 14 karakter bersifat kuantitatif dan 33 karakter bersifat kualitatif (Tabel 3). Berdasarkan hasil pengamatan memperlihatkan bahwa koloni jamur embun tepung berwarna putih sampai coklat, pola tidak teratur, miselium *epifil* (menumpang pada daun tanaman), *amphigenous* (tumbuh pada semua sisi), *hypophyllous* (tumbuh pada sisi bawah daun), *epiphyllous* (tumbuh pada sisi atas daun), hifa jelas bersekat, bentuk filamen, bercabang tidak teratur, bentuk lurus sampai bergelombang (*flexuous*), halus, transparan, terang, hialin (tidak berwarna), panjang 20,35-62,37 µm, lebar 2,62-3,81 µm, *appressoria* kecil, tunggal dan berbentuk *nipple* (puting), konidiofor tegak, lurus, tidak bercabang, panjang 49,93-77,07 µm, lebar 12,34-15,40 µm, konidiofor diikuti dengan 1-2 sel kaki pendek, sel kaki lurus sampai membengkok, bentuk silinder, panjang 63,29-

106,23 µm, lebar 6,41-8,37 µm, konidia satu sel, dinding tipis, halus sampai bergelombang, transparan, terang, hialin, 3-5 sel konidia menggabung dalam rantai pendek linier (*catenate*), konidia primer dan sekunder pada konidiofor, transparan, terang, hialin, bentuk *ellipsoid* (elips) sampai *ovoid* (bulat telur), konidia primer dan sekunder yang sudah lepas, bentuk mengkerut sampai membengkak, konidia tidak berflagella, *fibrosin bodies* didalam konidia, konidia berbentuk *ellipsoid* (elips), *ovoid* (bulat telur), sampai *doliiform* (agak silindris dengan bagian tengah membesar), panjang 20,08-33,23 µm, lebar µm, dan ditemukan *germ tube* tunggal pada saat pengamatan dengan panjang 16,16-23,63 µm.

Berdasarkan hasil pengamatan karakter morfologis jamur embun tepung isolat Meloni PIAT UGM dan dibandingkan dengan isolat Berbah dari penelitian Kasiamdari et al., (2016), jamur embun tepung yang menyerang tanaman Meloni diduga sebagai spesies *P. xanthii*. Hal ini dikarenakan kemiripan karakter-karakter morfologis yang telah diamati. Karakter-karakter itu antara lain, adanya hifa yang memiliki *appressoria* kecil, tunggal dan berbentuk *nipple*,

konidia dalam rantai pendek linier (*catenate*), adanya *fibrosin bodies* pada konidia dan lain-lain (Gambar 3). Perbedaan jamur embun tepung pada sampel terletak pada panjang dan lebar hifa,

panjang dan lebar konidiofor, panjang dan lebar sel kaki pada basal konidiofor, panjang dan lebar konidia dan panjang *germ tube*.



**Gambar 3.** Karakter morfologis jamur embun tepung isolat PIAT UGM, A) tanaman yang terserang jamur embun tepung, B),C),D),E) karakter morfologi mikroskopis; a) konidia primer, b) konidia sekunder, c) konidiofor, d) sel kaki, e) *germ tube*, f) hifa bersekat, g) *appressoria*, h) *fibrosin bodies*; Bars 10 µm

**Tabel 3.** Hasil pengamatan karakter morfologis jamur tepung pada sampel PIAT UGM (1), *P. xanthii* isolat Berbah (Kasiamdari et al., 2016) (2)

No	Karakter	Sampel	
		Isolat 1	Isolat 2
1	Koloni Warna koloni Pola koloni pada daun	Putih-coklat Tidak teratur	Putih-coklat Tidak teratur
2	Miselium Sifat tumbuh miselium terhadap daun Letak tumbuh miselium	Epifil <i>Amphigenous</i> <i>Hypophyllous</i> <i>Epiphyllous</i>	Epifil <i>Amphigenous</i> <i>Hypophyllous</i> <i>Epiphyllous</i>
3	Hifa Bentuk hifa Ada/tidak percabangan hifa Bentuk percabangan hifa Ada/tidaknya septa Warna hifa Permukaan hifa Panjang (µm) Lebar (µm)	Filament Bercabang Bercabang Ada Hialin Lurus- <i>flexuous</i> 0,35-62,37 2,62-3,81	Filament Bercabang Bercabang Ada Hialin Lurus- <i>flexuous</i> 29-50 2-7,7
4	Appressoria hifa Ada/tidak adanya appressoria Jumlah Bentuk Letak tumbuh miselium	Ada Tunggal <i>Nipple</i> Salah satu sisi	Ada Tunggal <i>Nipple</i> Salah satu sisi

5	Sel kaki	Ada/tidak adanya sel kaki	Ada	Ada
		Permukaan	Lurus- <i>flexuosus</i>	Lurus- <i>flexuosus</i>
		Bentuk	Silinder	Silinder
		Jumlah	1-2	1-2
		Panjang ( $\mu\text{m}$ )	63,29-106,23	40-106
		Lebar ( $\mu\text{m}$ )	6,41-8,37	9-14,5
6	Konidiofor	Ada/tidak adanya konidiofor	Ada	Ada
		Arah tumbuh	Tegak lurus	Tegak lurus
		Warna konidiofor	Hialin	Hialin
		Bentuk percabangan	Tidak bercabang	Tidak bercabang
		Panjang ( $\mu\text{m}$ )	49,93-77,07	66,4-85,6
		Lebar ( $\mu\text{m}$ )	12,34-15,40	12,9-14,6
7	Konidia	Warna konidia	Hialin	Hialin
		Bentuk susunan konidia	Rantai linier	Rantai linier
		Jumlah sel konidia	3-5	3-5
		Dinding konidia	Tipis-halus-bergelombang	Tipis-halus-bergelombang
		Ada/tidak konidia primer & sekunder	Ada	Ada
		Letak konidia primer	Dipuncak rantai konidia	Dipuncak rantai konidia
		Bentuk konidia primer	Elips-ovoid-doliiform	Elips-ovoid-doliiform
		Warna konidia primer	Hialin	Hialin
		Letak konidia sekunder	Dipuncak rantai konidia	Dipuncak rantai konidia
		Bentuk konidia sekunder	Elips-ovoid-doliiform	Elips-ovoid-doliiform
		Warna konidia sekunder	Hialin	Hialin
		Panjang konidia ( $\mu\text{m}$ )	20,08-33,23	27-32
		Lebar konidia ( $\mu\text{m}$ )	16,16-23,63	14,6-19
Ada/tidak adanya <i>fibrosin bodies</i>	Ada	Ada		
Ada/tidak adanya <i>flagella</i>	Tidak ada	Tidak ada		
8	Germ tube	Ada/tidak adanya germ tube	Ada	Ada
		Panjang ( $\mu\text{m}$ )	8,49	5,3-6,4
		Letak tumbuh	Lateral	Lateral
		Jumlah	Tunggal	Tunggal

## PEMBAHASAN

Ketahanan terhadap serangan hama dan penyakit merupakan faktor utama untuk menghasilkan produk yang maksimal. Tanaman yang memiliki kemampuan berproduksi tinggi tetapi rentan terhadap hama dan penyakit tidak dapat menghasilkan produk secara optimal. Melalui program persilangan, sifat ketahanan yang dibawa oleh gen-gen ketahanan dapat diwariskan dan digunakan secara efektif dalam mengembangkan kultivar yang tahan terhadap hama dan penyakit (Crowder, 1990; Daryono & Qurrohman, 2009; Fukino et al., 2004; Welsh, 1991). Meloni merupakan kultivar melon unggul yang dikembangkan oleh peneliti Laboratorium Genetika dan Pemuliaan, Fakultas Biologi, UGM. Meloni memiliki karakter buah berbentuk lonjong, ukuran buah besar dengan rata-rata panjang 18,04 cm dan lebar 11,07 cm, kulit buah halus tanpa net, warna kulit buah oranye kekuningan (Yellow Orange Group RHS 18 C), warna daging buah oranye terang (Orange Group RHS 26 D), dan memiliki tingkat kemanisan buah yang tinggi (7-16 °Brix) (Gambar 4) (Surat Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia, 2017).

Salah satu tujuan diciptakannya melon kultivar Meloni adalah untuk menghasilkan tanaman melon yang memiliki sifat ketahanan terhadap penyakit embun tepung. Oleh karena itu, uji ketahanan tanaman Meloni terhadap infeksi penyakit embun tepung dilakukan.



**Gambar 4.** Buah melon kultivar Meloni

Berdasarkan hasil skoring baik untuk tingkat infeksi pada daun, tanaman dan populasi menunjukkan bahwa kultivar Meloni tergolong ke dalam kelompok tanaman yang toleran terhadap infeksi penyakit embun tepung. Infeksi jamur embun tepung mulai meningkat seiring mendekati

masa panen. Hal ini disebabkan karena faktor fisiologis tanaman yang sudah tidak optimal. Infeksi dimulai dari daun yang paling tua dan semakin tua daun tanaman maka semakin cepat dan mudah tingkat infeksinya. Hal ini berhubungan dengan kemampuan regenerasi sel pada daun lebih tua yang tidak optimal sehingga semakin tua selnya semakin cepat rusak dan mati.

Mekanisme pertahanan tanaman Meloni terhadap infeksi penyakit embun tepung belum diketahui. Tumbuhan menggunakan berbagai macam mekanisme pertahanan untuk melawan infeksi dan penyakit oleh berbagai macam organisme patogen. Perlindungan secara mekanis atau kimiawi di lapisan epidermis atau jaringan tanaman merupakan perlindungan pertama untuk mencegah pertumbuhan dan perkembangan berbagai macam patogen. Patogen yang melewati perlindungan pertama ini menyebabkan adanya interaksi spesifik antara gen resisten tanaman dengan gen *Avirulence* (Avr) patogen yang menginduksi berbagai macam sistem pertahanan, antara lain kematian sel (*hypersensitive response*), lignifikasi dan pembentukan kalus, menghasilkan berbagai macam senyawa antimikrobia dan lainnya (Eckardt, 2004). Beberapa mekanisme pertahanan terhadap infeksi penyakit embun tepung pada melon sudah diusulkan. McCreight & Coffey, (2011) melaporkan bahwa melon kultivar PI 312970 memiliki 3 mekanisme pertahanan, yaitu mengurangi perkecambahan konidia dan pembentukan appressorium, *hypersensitive response*, dan *resistant blisters*. Rivera, Codina, Olea, de Vicente, & Perez-Garcia, (2002) menemukan bahwa terjadi induksi awal transkripsi enzim hidolitik  $\beta$ -1, 3-glucanase pada kultivar melon PMR-6 yang resisten terhadap infeksi penyakit embun tepung. Enzim ini dapat mendegradasi dinding sel dan menyebabkan kematian patogen.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan (Aristya & Daryono, 2013; Aristya et al., 2013; Daryono & Qurrohman, 2009), melaporkan bahwa tanaman PI 371795 memiliki sifat ketahanan yang resisten terhadap infeksi penyakit embun tepung. Hasil ini juga didukung penelitian Daryono, Aristya, & Kasiamdari, (2011) yang memberikan informasi bahwa gen resisten terhadap penyakit embun tepung (*Pm I*) berhasil terdeteksi pada melon PI 371795 sementara pada tanaman SL-3 tidak ditemukan. Dari hasil ini dapat diketahui bahwa sifat ketahanan terhadap penyakit embun tepung pada melon kultivar PI 371795 berhasil diwariskan ke melon kultivar Meloni.

Penyakit embun tepung merupakan salah satu penyakit pada tanaman melon yang dapat mengurangi tingkat keberhasilan petani bahkan menyebabkan gagal panen dalam produksi buah melon dalam negeri. Agen penyebab jamur embun tepung yang telah dilaporkan menginfeksi tanaman melon di Indonesia ada dua, yaitu *P. xanthii* dan *G. cichoracearum* (Kasiamdari et al., 2016). Kedua spesies jamur ini memiliki perbedaan dalam tingkat virulensinya saat menyerang tanaman melon dan berbeda dalam tingkat sensitivitasnya terhadap fungisida (Davis, Levi, Wehner, & Pitrat, 2006). Oleh karena itu sangat penting dilakukan identifikasi karakteristik morfologis jamur embun tepung untuk mengetahui pengendalian yang efektif dari penyakit ini.

Berdasarkan hasil pengamatan karakteristik morfologis jamur embun tepung isolat Meloni, karakter yang dapat diamati berupa tahapan *anamorph* (aseksual) dan untuk tahapan *teleomorph* (seksual) seperti keberadaan askus, klestotesium, askospora, dan *appendages* tidak dapat teramati. Hal ini dikarenakan daur hidup jamur embun tepung di daerah tropis tidak mempunyai stadium sempurna yang membentuk askokarp (tubuh buah yang mengandung askospora) yang berguna untuk mempertahankan diri pada musim dingin. *Anamorph P. xanthii* dan *G. cichoracearum* sama yaitu *Oidium* spp., (Stadnik, M. J., Kobori, R. F., & Bettioli, 2001). Namun, kedua spesies ini dapat dibedakan secara morfologis dengan pengamatan pada karakter bentuk konidia, posisi munculnya *germ tube* pada konidia dan kehadiran *fibrosin bodies* (Stadnik, M. J., Kobori, R. F., & Bettioli, 2001; Vakalounakis, Klironomou, & Papadakis, 1994). Kehadiran *fibrosin bodies* di konidia merupakan karakteristik penting untuk mengidentifikasi spesies *P. xanthii* (Ramos, Maruthachalam, K. McCreight, & Estrada, 2012). Kehadiran *fibrosin bodies* menunjukkan bahwa spesies jamur embun tepung teridentifikasi adalah *P. xanthii*, sedangkan *G. cichoracearum* tidak memiliki *fibrosin bodies*. Berdasarkan bentuk konidianya, *P. xanthii* mempunyai bentuk konidia ovoid, sedangkan *G. cichoracearum* secara umum mempunyai bentuk konidia yang silindris memanjang. Sementara berdasarkan posisi *germ tube* pada konidia, *P. xanthii* memiliki *germ tube* dibagian lateral/sisi konidia, sedangkan *germ tube* pada *G. cichoracearum* berada dibagian apikal baik sisi atas atau bawah konidia (Xue-zheng, Ping, Fei-shi, Hong-yan, & Ying-yuan, 2013). Cho, Choi, Han, & Shin (2017) juga berhasil mengidentifikasi



spesies *P. xanthii* pada tanaman *Peperomia tetragona* yang memiliki karakter morfologis yang sama menyerang pada tanaman Meloni antara lain, mempunyai bentuk hifa lurus hingga *flexuous* (bergelombang) serta bercabang, *appressoria* hifa berbentuk *nipple*, konidiofor tegak muncul dari bagian atas hifa, menghasilkan 2-5 konidia dalam suatu rantai, sel kaki konidiofor lurus, berbentuk silinder, konidia tidak berwarna (*hyalin*) berbentuk ellipsoid-ovoid, mengandung *fibrosin bodies*, dan memiliki *germ tube* sederhana yang muncul dari sisi lateral konidia.

Kasiamdari et al., (2016) melakukan karakterisasi secara molekular (filogenetik) untuk memastikan bahwa spesies jamur isolat Berbah merupakan *P. xanthii* dengan metode ITS rDNA menggunakan primer ITS 1 dan ITS 4. Dari hasil karakterisasi molekular tersebut diperoleh hasil *sequences* rDNA dengan panjang 562 bp hingga 704 bp. Hasil *sequences* ini dikonfirmasi pada *GenBank* dan didapatkan bahwa spesies jamur embun tepung yang ada di Pulau Jawa memiliki tingkat similaritas 98% hingga 99% dengan *sequences* jamur embun tepung yang berasal dari USA yang teridentifikasi sebagai *P. xanthii*.

Potensi melon kultivar Meloni sebagai melon yang tahan terhadap infeksi penyakit embun tepung dapat dikaji lebih lanjut dengan mempelajari pola pewarisan sifat ketahanan tanaman dan penggunaan kontrol positif dan negatif terhadap infeksi penyakit ini. Mempelajari mekanisme pertahanan tanaman dan deteksi gen ketahanan terhadap infeksi penyakit embun tepung pada melon kultivar Meloni perlu dilakukan. Selain itu, identifikasi spesies jamur embun tepung secara molekular diperlukan untuk memastikan bahwa jamur embun tepung yang ditemukan adalah *P. xanthii*.

## KESIMPULAN

Melon kultivar Meloni mempunyai tingkat ketahanan yang toleran terhadap infeksi penyakit embun tepung. Berdasarkan karakter morfologisnya diketahui bahwa spesies jamur embun tepung yang menginfeksi tanaman Meloni memiliki karakter yang mirip dengan *P. xanthii*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai melalui Program Pengembangan Teknologi Industri-PPTI 2017, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi RI No. 4/II/PPK/E/E4/2017. Ucapan terimakasih disampaikan kepada Djoko Sulis Setiyono yang telah membantu dalam proses

pengambilan data dan teman-teman Tim Gama Melon yang telah membantu dalam penelitian ini.

## REFERENSI

- Aristya, G. R., & Daryono, B. S. (2013). Pengembangan dan Pewarisan Sifat Ketahanan Penyakit *Powdery Mildew* pada Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) var. Tacapa. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pemerintah Daerah DIY*, 7(7), 47–52.
- Aristya, G. Z., Suryanto, E., Kasiamdari, R. S., & Daryono, B. S. (2013). Seleksi Ketahanan Kultivar Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) Terhadap Jamur Tepung (*Powdery Mildew*) Isolat Ngawi. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan*, 8(8), 15–30.
- Braun, U., & Cook, R. T. A. (2012). *Taxonomic Manual of the Eryshipales (Powdery Mildews)*. Utrecht: CBS KNAW fungal Biodiversity Center.
- Cho, S. E., Choi, I. Y., Han, K. S., & Shin, H. D. (2017). First record of *Podospaera xanthii* on *Peperomia tetragona*. *Australasian Plant Diseases Notes*, 12(1), 31.
- Crowder, L. V. (1990). *Genetika Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Daryono, B. S., Aristya, G. R., & Kasiamdari, R. S. (2011). Development of random amplified polymorphism DNA markers linked to powdery mildew resistance gene in Melon. *Indonesian Journal of Biotechnology*, 16(2), 76–82. <https://doi.org/10.22146/ijbiotech.7837>
- Daryono, B. S., El, V. A., & Al-Mughni, E. W. (2018). Phenotypic characters stability of melon (*Cucumis melo* L. Meloni cultivar). *The Proceeding of the 2nd International Conference on Tropical Agriculture*, 141–149. Yogyakarta.
- Daryono, B. S., & Qurrohman, M. T. (2009). Pewarisan sifat ketahanan tanaman melon (*Cucumis melo* L.) terhadap *powdery mildew* (*Podospaera xanthii* (Castag.). Braun et Shishkoff). *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 15(1), 1–6. <https://doi.org/10.22146/jpti.11758>.
- Davis, A. R., Levi, A., Wehner, T., & Pitrat, M. (2006). PI 525088-PMR, a melon race 1 powdery mildew resistant watermelon line. *HortScience*, 41(7), 1527–1528. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.41.7.1527>
- Eckardt, N. A. (2004). Aminotransferases confer “enzymatic resistance” to downy mildew in melon. *Journal of Experimental Botany*, 54(384), 1069–1074.
- Farr, D. F., & Rossman, A. Y. (2020). Fungal Databases, U.S. National Fungus Collections,.

- Retrieved March 20, 2020, from ARS, USDA. website: <https://nt.ars-grin.gov/fungalatabases/>
- Fukino, N., Kuniyama, M., & Matsumoto, S. (2004). Characterization of recombinant inbred lines derived from crosses in melon (*Cucumis melo* L.), 'PMAR NO.5' x 'Harukei No.3'. *Breeding Science*, 54(2), 141–145.
- Hong, C., Weiping, K., Junfen, L., & Jiping, L. (2015). Analysis of powdery mildew resistance in wild melon MLO mutants. *Horticultural Plant Journal*, 1(3), 165–171.
- Hong, Y.-J., Hossain, M. R., Kim, H.-T., Park, J.-I., & Nou, I.-S. (2018). Identification of two new races of *Podosphaera xanthii* causing powdery mildew in melon in South Korea. *The Plant Pathology Journal*, 34(3), 182–190. Retrieved from <https://doi.org/10.5423/PPJ.OA.12.2017.0261>
- Ishak, M. A., & Daryono, B. S. (2018). Kestabilan karakter fenotip melon (*Cucumis melo* L. 'Sun Lady') hasil budidaya di dusun Jamusan, Prambanan, D.I.yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek III*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah.
- Junior, R. S., Nunes, G. H., Michereff, S. J., Pereira, E. W. L., & Guomaraes, I. M. (2011). Reaction of families and lines of melon to powdery mildew. *Horticultura Brasileira*, 29(3), 382–386.
- Kasiandari, R. S., Riefani, M. K., & Daryono, B. S. (2016). The occurrence and identification of powdery mildew on melon in Java, Indonesia. *AIP Conference Proceeding 1744, 0200050(2016)*. Retrieved from <https://doi.org/10.1063/1.4953524>
- Marmolejo, J., Siahaan, S. A. S., Takamatsu, S., & Braun, U. (2018). Three new records of powdery mildews found in Mexico with one genus and one new species proposed. *Mycoscience*, 59(1), 1–7. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.myc.2017.06.010>
- McCreight, J. D., & Coffey, M. D. (2011). Inheritance of resistance in melon PI 313970 to cucurbit powdery mildew incited by *Podosphaera xanthii* race s. *HortScience*, 46(6), 838–840. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.46.6.838>
- Rabelo, H. O., Santos, L. S., Diniz, G. M., Marin, M. V., Braz, L. T., & D., M. J. (2017). Cucurbits powdery mildew race identity and reaction of melon genotypes. *Pesq. Agropec. Trop*, 47(4), 440–447.
- Ramos, C. B., Maruthachalam, K. McCreight, J. D., & Estrada, R. S. G. (2012). *Podosphaera xanthii* but not *Golovinomyces cichoracearum* infects cucurbits in a greenhouse at Salinas, California. *Cucurbit Genetics Cooperative Report*, 33(1), 24–28.
- Rivera, M. E., Codina, J. C., Olea, F., de Vicente, A. D., & Perez-Garcia, A. (2002). Differential expression of  $\beta$ -1,3-glucanase in susceptible and resistant melon cultivars in response to infection by *Sphaerotheca fusca*. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 61(5), 257–265. <https://doi.org/10.1006/pmpp.2002.0436>
- Stadnik, M. J., Kobori, R. F., & Bettiol, W. (2001). (2001). *Oídios de curcubitáceas*. In M. J. Stadnik, M. C. Rivera (Ed.), *Oídios*. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente.
- Surat Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia, M. (2017). *Deskripsi Melon Varietas Meloni*. Jakarta: Direktur Jenderal Hortikultura.
- Takamatsu, S. (2018). Studies on the evolution and systematics of powdery mildew fungi. *Journal of General Plant Pathology*, 84, 422–426. <https://doi.org/10.1007/s10327-018-0805-4>
- Vakalounakis, D. J., Klironomou, E., & Papadakis, A. (1994). Species spectrum, host range and distribution of powdery mildews on cucurbitaceae in Crete. *Plant Pathology*, 43(6), 813–818.
- Welsh, J. R. (1991). *Dasar-Dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman* (J. P. Moge, Ed.). Jakarta: Erlangga.
- Xue-zheng, W., Ping, X. B. W., Fei-shi, L., Hong-yan, M., & Ying-yuan, M. (2013). Identification of powdery mildew pathogen and ribosomal DNA-ITS sequence analysis on melon. *Journal of Northeast Agricultural University*, 20(4), 10–18.