

IDENTIFIKASI DAN INTENSITAS PENYAKIT BULAI PADA JAGUNG DI DUA KETINGGIAN TEMPAT

Alma Endah Ukhtani¹⁾, Heru Adi Djatmiko²⁾, Ratna Dwi Hirma Windriyati^{3)*}

¹⁾Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Universitas Nahdlatul Purwokerto, email: almaendah@gmail.com

²⁾Dosen Program Studi Proteksi Tanaman, Universitas Jenderal Soedirman, email: heru.djatismiko@unsoed.ac.id

^{3)*}Dosen Program Studi Agroteknologi, Universitas Nahdlatul Purwokerto, email: rdh.windriyati@gmail.com

*Penulis Korespondensi: e-mail: rdh.windriyati@gmail.com

ABSTRAK

Jagung merupakan bahan pangan pokok masyarakat Indonesia serta dimanfaatkan sebagai pakan ternak ataupun unggas. Produksi jagung di dunia menempati urutan ketiga setelah padi dan gandum. Kecamatan Sumbang merupakan Kecamatan di Kabupaten Banyumas yang mempunyai luas pertanaman jagung tertinggi pada tahun 2015. Kendala dalam usaha budidaya jagung diantaranya adalah adanya penyakit. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui tingkat serangan bulai pada jagung di dua ketinggian tempat yang berbeda di Kabupaten Banyumas. Tujuan penelitian untuk mengidentifikasi patogen penyebab penyakit bulai pada jagung dan membandingkan kerusakan jagung karena penyakit bulai di dua ketinggian tempat. Penelitian menggunakan metode *Stratified Purposive Random Sampling*, di lahan tanaman jagung Kabupaten Banyumas pada dua ketinggian tempat yaitu di Kelurahan Karangwangkal (114 mdpl) dan Desa Sikapat (355 mdpl). Setiap lahan dibagi menjadi 5 titik dan setiap titik diambil 10 sampel tanaman. Patogen yang menyebabkan penyakit bulai di Kelurahan Karangwangkal dan Desa Sikapat disebabkan oleh *Peronosclerospora maydis*. Kerusakan tanaman akibat penyakit bulai di Kelurahan Karangwangkal dan Desa Sikapat termasuk dalam kategori serangan berat dan sama antara dua ketinggian. Intensitas penyakit di Kelurahan Karangwangkal yaitu 61% dan di Desa Sikapat yaitu 51%.

Kata kunci: Jagung, Ketinggian, Penyakit Tanaman, *Peronosclerospora maydis*

PENDAHULUAN

Menurut Kementerian Pertanian (2020), produksi jagung di Indonesia dari tahun 2017-2020 tidak stabil. Kebutuhan jagung di Indonesia belum dapat terpenuhi sehingga mengharuskan untuk dilakukan impor (Temaja et al., 2017). Kebutuhan terhadap komoditas jagung ini terus meningkat seiring

dengan bertambahnya jumlah penduduk. Hal ini dikarenakan jagung merupakan tanaman pangan kedua setelah padi (Wartapa et al., 2020). Selain itu, jagung juga berperan penting dalam pengembangan industri di Indonesia khususnya sebagai bahan baku industri pangan dan industri pakan ternak (Soesanto et al., 2019).

Jagung sudah lama dibudidayakan di Indonesia dan terdapat beberapa kendala. Kendala penting dalam budi daya jagung yaitu adanya penyakit. Salah satu penyakit pada jagung yaitu bulai yang disebabkan oleh patogen *Peronosclerospora maydis*. Patogen ini dapat menyebabkan kerusakan pada jagung sehingga dapat menurunkan produksi jagung. Kerusakan yang disebabkan oleh patogen dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu dan kelembapan (Amara et al., 2020).

Kabupaten Banyumas merupakan salah satu daerah yang membudidayakan jagung, misalnya di Kecamatan Sumbang. Menurut BPS Kabupaten Banyumas (2016), Kecamatan Sumbang merupakan kecamatan di Kabupaten Banyumas yang mempunyai luas pertanaman jagung tertinggi pada tahun 2015, yaitu 1.738 ha dengan hasil produksi mencapai 9.194,02 ton. Topografi Kabupaten Banyumas yang tidak sama menyebabkan cara budi daya dan varietas jagung yang dibudidayakan juga berbeda. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap perkembangan penyakit adalah lingkungan. Lingkungan memiliki peran dalam perkembangan penyakit bulai. Hal ini menyebabkan muncul dugaan bahwa tingkat kerusakan jagung oleh bulai menjadi berbeda. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian ini dengan tujuan 1) mengidentifikasi patogen penyebab penyakit bulai pada jagung dan 2) membandingkan kerusakan jagung karena penyakit bulai di dua ketinggian tempat yang berbeda di Kabupaten Banyumas. Manfaat penelitian ini adalah sebagai salah satu dasar pedoman dalam melakukan tindakan pengendalian penyakit bulai jagung secara terpadu.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada lahan jagung di Kabupaten Banyumas dengan dua ketinggian tempat yaitu di Kelurahan Karangwangkal dengan ketinggian tempat 114 mdpl dan Desa Sikapat dengan ketinggian tempat 355 mdpl. Selanjutnya penelitian dilakukan di Laboratorium IPA Terpadu Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto pada bulan Desember 2021 – Maret 2022.

Bahan yang digunakan yaitu lahan budi daya jagung, lembar kuesioner, gula dan akuades. Alat yang digunakan yaitu alat tulis, gunting, kantong plastik, jarum, tali rafia, botol, termohigrometer, kaca preparat, kaca penutup dan mikroskop.

Penelitian menggunakan metode survei dengan mengamati secara langsung pada dua lokasi lahan budi daya jagung yang terdapat gejala penyakit dengan dua ketinggian tempat (ketinggian 114 mdpl dan ketinggian 355 mdpl) di Kabupaten Banyumas. Setiap ketinggian diambil dua lahan untuk diamati. Sampel tanaman diambil dengan menggunakan metode *Stratified Purposive Random Sampling*. Setiap lahan dibagi menjadi 5 titik dan setiap titik diambil 10 sampel tanaman. Kemudian apabila ditemukan bagian tanaman yang bergejala dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi patogennya. Kerusakan tanaman dihitung menggunakan rumus kejadian penyakit dan intensitas penyakit.

Rumus kejadian penyakit menurut Adhi et al. (2019):

$$KP = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

KP : kejadian penyakit

n : jumlah tanaman terinfeksi

N : jumlah tanaman diamati

Rumus intensitas penyakit menurut Khoiri *et al.* (2021):

$$IP = \sum \frac{(n \times v)}{(N \times Z)} 100\%$$

Keterangan:

IP : Intensitas Penyakit

n : Jumlah tanaman dari tiap kategori serangan

v : Nilai skala serangan

N : Jumlah keseluruhan tanaman yang diamati

Z : Nilai skala serangan tertinggi

Rumus AUDPC (*Area Under Disease Progress Curve*) menurut Khoiri *et al.* (2021):

$$AUDPC = \sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{y_i + y_{i+1}}{2} \right) (t_{i+1} - t_i)$$

Data pendukungnya yaitu varietas tanaman, umur tanaman, pola budi daya, suhu dan kelembapan. Analisis data menggunakan pendekatan deskriptif dan kuantitatif untuk membandingkan kerusakan jagung akibat penyakit bulai pada dua ketinggian tempat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Patogen Bulai

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, gejala penyakit bulai ditandai dengan munculnya garis-garis putih atau klorosis daun yang sejajar dengan tulang daun, pertumbuhan tanaman terhambat dan munculnya lapisan tepung pada permukaan atas dan bawah daun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Adhi *et al.* (2019) bahwa gejala penyakit bulai dapat dilihat pada daun dengan ciri-ciri munculnya klorotik daun yang sejajar dengan tulang daun.

Identifikasi patogen bulai dilakukan secara mikroskopis yaitu dengan mengambil spora yang terdapat pada permukaan daun dengan menggunakan jarum pada waktu pagi hari. Spora tersebut diletakkan di atas kaca preparat, lalu diberi air dan lactophenol *cotton blue* sebagai pewarna. Selanjutnya, tutup kaca preparat dengan *cover glass* dan diamati. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Kurniawan *et al.* (2017) yaitu identifikasi pada patogen bulai dilakukan dengan mengambil spora yang terdapat pada daun jagung lalu diletakkan di atas kaca preparat yang sudah ditetaskan air kemudian tutup dengan *cover glass* dan diamati secara mikroskopis. Adapun cara lain untuk identifikasi patogen yaitu mengambil konidia dengan menggunakan selotip secara perlahan dan diletakkan pada *object glass* yang sudah diberi pewarna. Selanjutnya pada bagian pinggir selotip diberi kuteks berwarna bening dengan tujuan agar preparat dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama (Widiantini *et al.*, 2018). Hasil dan pembahasan ditulis dalam kolom yang sama. Dalam kolom ini ditulis dari hasil utama penelitian disertai data hasil dan dilengkapi dengan diskusi.

Tabel 1. Identifikasi Patogen

Karakteristik	Isolat Patogen	Nugraha <i>et al.</i> (2021)
Konidiofor	Bercabang 2-4	Menggembung dan bercabang 2-4
Bentuk sel	Agak bulat	Bulat hingga agak bulat
Warna sel	Hialin	Hialin
Dinding sel	Tipis	Tipis

Gambar 1. a. Konidiofor *P. maydis* (perbesaran 10x40), b. konidium *P. maydis* (perbesaran 10x5).

Berdasarkan hasil pengamatan mikroskopis tersebut, terbukti bahwa penyakit bulai pada jagung disebabkan oleh *P. maydis*. Patogen tersebut mempunyai ciri konidia berbentuk agak bulat, dinding sel tipis, mempunyai konidiofor bercabang dan berwarna hialin (Gambar 1). Hal ini sesuai dengan pernyataan Nugraha *et al.* (2021) bahwa karakteristik spesies *P. maydis* memiliki ciri dinding sel tipis, konidia berbentuk bulat hingga agak bulat, konidiofor menggembung dengan jumlah cabang 2-4 dan memiliki warna hialin. Patogen tersebut lebih sering ditemukan di pulau jawa (Widiantini *et al.*, 2018).

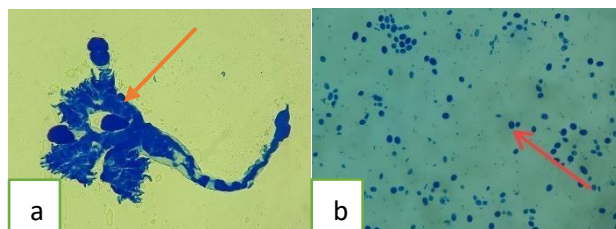
Intensitas Penyakit Bulai

Berdasarkan hasil wawancara terhadap petani, gejala bulai pertama kali muncul pada tanaman yang berumur 15 hari setelah tanam. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tanzil dan Purnomo (2021), bahwa kerusakan jagung akibat penyakit bulai terjadi pada umur yang masih muda (10-15 hst) dan dapat mengakibatkan kerusakan mencapai 100% terutama pada varietas jagung yang rentan. Tanaman yang terjangkit bulai pada umur yang masih muda tidak akan membentuk buah, sedangkan pada tanaman yang lebih tua dapat membentuk buah tetapi hanya membentuk sedikit biji (Prasetyo *et al.*, 2021).

Persentase nilai kejadian penyakit menunjukkan patogen *P. maydis* dalam menimbulkan kerusakan pada jagung. Hasil penelitian menunjukkan nilai kejadian penyakit dapat dilihat pada Tabel 2. Lahan Karangwangkal I nilai kejadian penyakit yaitu

56% dan Karangwangkal II yaitu 80%, sedangkan nilai kejadian penyakit pada lahan Sikapat I yaitu 56% dan Sikapat II yaitu 62%.

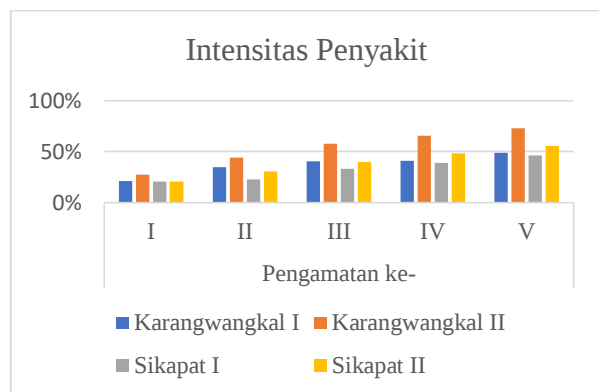
Kerusakan tanaman di Kelurahan Karangwangkal dengan ketinggian 114 mdpl dan Desa Sikapat dengan ketinggian 355 mdpl termasuk ke dalam kategori berat. Hal ini sesuai dengan Matruti *et al.* (2018) dalam Amara *et al.* (2020), bahwa kerusakan tanaman dalam kategori berat yaitu >50-75%.



Intensitas penyakit tertinggi di Kelurahan Karangwangkal yaitu 73% dan intensitas penyakit terendah yaitu 21%. Intensitas penyakit tertinggi di Desa Sikapat yaitu 55,5% dan intensitas penyakit terendah yaitu 20,5%.

Tabel 2. Kejadian penyakit bulai

Desa	Pengamatan ke-				
	I	II	III	IV	V
Karangwangkal I	56 %	56 %	56 %	56 %	56 %
Karangwangkal II	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %
Sikapat I	56 %	56 %	56 %	56 %	56 %
Sikapat II	62 %	62 %	62 %	62 %	62 %



Gambar 2. Intensitas penyakit.

Berdasarkan uji lanjut menggunakan uji-t dan didapatkan hasil yaitu nilai t hitung $1,49 < t$ tabel $1,72$ artinya tingkat kerusakan akibat bulai pada lahan penelitian di Kelurahan Karangwangkal dan Desa Sikapat tidak berbeda nyata atau sama. Tingkat kerusakan yang termasuk dalam kategori berat disebabkan oleh beberapa faktor. Perawatan yang dilakukan pada lahan Karangwangkal I, II dan Sikapat I, II tidak dilakukan berkala. Suhu dan kelembapan di Karangwangkal I, II yaitu 30 dan 80% , sedangkan Sikapat I, II yaitu 25 °C dan 87% . Semua lahan pengamatan menggunakan varietas jagung yang sama yaitu Bisi 18. Pola tanam dan jarak tanam dari semua lokasi juga sama yaitu secara monokultur dan tidak beraturan. Kondisi ini menyebabkan serangan patogen bulai tinggi.

Tingginya intensitas dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan di sekitar tanaman yang dipengaruhi oleh gulma sehingga menjadikan kelembapan semakin meningkat. Penelitian yang dilakukan, kelembapan di Kelurahan Karangwangkal mencapai 80% sedangkan di Desa Sikapat mencapai 87% . Hal ini sejalan dengan Amara *et al.* (2020), bahwa kelembapan yang tinggi dengan disertai adanya embun dapat menyebabkan peningkatan penyakit bulai pada jagung.

Selain itu faktor lain yang dapat memengaruhi tingginya intensitas penyakit yaitu suhu. Pengukuran suhu yang dilakukan pada saat penelitian dapat mencapai 30 °C, terdapat di Kelurahan Karangwangkal, sedangkan di Desa Sikapat pengukuran suhu dapat mencapai 25 °C. Hal ini sejalan dengan (Pakki, 2017), bahwa pada malam dan siang hari suhu dapat berkisar $25-32$ °C dimana hal tersebut sangat memberi peluang bagi penyakit bulai untuk menghasilkan konidia secara maksimal. Selain itu, curah hujan juga menjadi salah satu faktor dalam peningkatan intensitas penyakit. Curah hujan di Kabupaten Banyumas pada tahun 2021 yaitu 3.195 mm/tahun (Badan Pusat Statistik, 2022). Hal serupa dikemukakan oleh Rustiani *et al.* (2015) bahwa prevalensi penyakit bulai di Jawa banyak terjadi di daerah dengan kisaran suhu $25-30$ °C, kelembapan relatif $80-100\%$ dan curah hujan $1000-4000$ mm/tahun.

Perawatan lahan untuk menekan tingginya kerusakan tanaman dapat dilakukan dengan mencabut tanaman yang bergejala. Berdasarkan hasil penelitian, upaya tersebut tidak dilakukan pada lahan Karangwangkal dan Sikapat sehingga tanaman bergejala tersebut dapat menjadi sumber inokulum. Selain itu, gulma yang rapat pada area pertanaman dapat memengaruhi perkembangan penyakit karena dapat berpotensi sebagai inang alternatif bagi *P. maydis*. Gulma yang rapat dapat meningkatkan nilai intensitas penyakit.

Nilai AUDPC dapat diperoleh berdasarkan intensitas penyakit pada periode pengamatan tertentu. Nilai AUDPC juga dapat menggambarkan tingkat perkembangan penyakit dalam rentang waktu tertentu (Muis *et al.*, 2019). Adapun nilai AUDPC dari masing-masing lahan penelitian disajikan dalam Tabel 3. Nilai AUDPC tertinggi terdapat pada lahan penelitian di Kelurahan Karangwangkal II yaitu $10,88$ artinya

intensitas penyakit pada lahan tersebut tinggi. Nilai AUDPC terendah terdapat pada lahan penelitian di Sikapat I yaitu 6,43% artinya intensitas penyakit pada lahan tersebut rendah. Hal ini sejalan dengan Milati dan Nuryanto (2019) menyatakan bahwa nilai AUDPC yang besar menunjukkan intensitas penyakit meningkat.

Tabel 3. AUDPC penyakit bulai

Desa	AUDPC
Karangwangkal I	7,57
Karangwangkal II	10,88
Sikapat I	6,43
Sikapat II	7,86

Berdasarkan nilai AUDPC di atas, intensitas penyakit pada daerah tempat penelitian termasuk dalam kategori berat. Milati dan Nuryanto (2019) menyatakan bahwa nilai AUDPC yang besar menunjukkan intensitas penyakit meningkat. Peningkatan intensitas penyakit disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu varietas yang digunakan termasuk varietas rentan. Varietas tanaman juga merupakan salah satu faktor penyebab penyakit yang menentukan tinggi rendahnya intensitas penyakit. Varietas tanaman yang digunakan petani pada lahan penelitian yaitu varietas Bisi 18 yang merupakan jenis jagung hibrida. Menurut Direktorat Jenderal Tanaman Pangan (2016) dalam Wahyuningsih *et al.* (2018), jagung varietas Bisi 18 mempunyai keunggulan tahan terhadap penyakit bulai dan karat daun. Namun, pada lahan penelitian sanitasi lahan dilakukan secara tidak berkala sehingga terdapat banyak gulma yang menyebabkan nutrisi untuk tanaman menjadi tidak maksimal dan juga kelembapan lingkungan di sekitar tanaman menjadi meningkat. Hal ini menjadikan intensitas penyakit menjadi tinggi. Selain itu, pola tanam juga merupakan salah satu faktor penyebab penyakit bulai.

Pada lahan tempat penelitian menggunakan pola tanam monokultur. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hermawati (2016) yang menyatakan bahwa pola tanam monokultur dapat menyebabkan intensitas penyakit menjadi tinggi karena inang patogen melimpah sehingga sumber inokulum menjadi banyak. Faktor lain penyebab penyakit bulai yaitu jarak tanam. Jarak tanam yang digunakan pada lahan penelitian yaitu jarak tanam tidak teratur. Hal ini sejalan dengan pernyataan Purwanto *et al.* (2016) bahwa semakin dekat jarak tanam akan memengaruhi perkembangan penyakit menjadi lebih tinggi. Penggunaan jarak tanam yang rapat dapat menyebabkan kelembapan di sekitar tanaman meningkat sehingga menjadi peluang munculnya penyakit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penyakit bulai di dua ketinggian tempat disebabkan oleh patogen *Peronosclerospora maydis*. Kerusakan jagung pada lahan Karangwangkal tergolong sama, masing-masing sebesar 61% dan Sikapat sebesar 51% dan keduanya termasuk kategori berat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, S. R., Widiyanti, F., & Yulia, E. (2019). Metode inokulasi buatan untuk menguji infeksi *Peronosclerospora maydis* penyebab penyakit bulai tanaman jagung. *Jurnal AGRO*, 6(1), 77–85. <https://doi.org/10.15575/4409>
- Amara, K., Nirwanto, H., Harijani, W. S., & Imanadi, L. (2020). Model Perkembangan Penyakit Bulai Pada Berbagai Varietas Di Kabupaten Mojokerto. *Plumula : Berkala Ilmiah Agroteknologi*, 8(1), 9–22.

- <https://doi.org/10.33005/plumula.v8i1.33>
- Badan Pusat Statistik. (2016). *Kabupaten Banyumas Dalam Angka* (BPS (ed.)). BPS Kabupaten Banyumas. <https://banyumaskab.bps.go.id/id/publication/2017/08/07/c4cf960e2002eb294bcb5aec/kabupaten-banyumas-dalam-angka-2016.html>
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Kabupaten Banyumas Dalam Angka 2022* (Supriyadi (ed.)). BPS Kabupaten Banyumas. <https://banyumaskab.bps.go.id/id/publication/2022/02/25/0b57c6a1da99bb1e54bdaec3/kabupaten-banyumas-dalam-angka-2022.html>
- Hermawati Tri, D. (2016). Kajian Ekonomi Antara Pola Tanam Monokultur Dan Tumpangsari. *Inovasi*, 18(1), 66–71.
- Kementerian Pertanian. (2020). Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2020. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 3(April), 7.
- Khoiri, S., Badami, K., Pawana, G., & Utami, C. S. (2021). Efektivitas Isolat-Isolat *Bacillus* sebagai Pengendali Penyakit Bulai dan Pemacu Pertumbuhan Tanaman Jagung pada Kondisi Terkontrol. *Rekayasa*, 14(2), 144–151. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i2.10270>
- Kurniawan, A., Prasetyo, J., & Suharjo, R. (2017). IDENTIFIKASI DAN TINGKAT SERANGAN PENYEBAB PENYAKIT BULAI DI LAMPUNG TIMUR, PESAWARAN, DAN LAMPUNG SELATA. *Jurnal Agrotek Tropika*, 5(3), 163–168.
- Loekas Soesanto, Manan, A., & Endang Mugiastuti. (2019). Sosialisasi Dan Aplikasi Metabolit Sekunder Mikroba Antagonis Untuk Mengendalikan Penyakit Dan Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung Di Kecamatan Sumbang Kabupaten Banyumas Jawa Tengah. *Jurnal Abditani*, 2(2), 60–66. <https://doi.org/10.31970/abditani.v2i0.32>
- Matruti, A. E., Kalay, A. M., & Uruilal, C. (2018). Serangan *Peronosclerospora* spp Pada Tanaman Jagung Di Desa Rumahtiga, Kecamatan Teluk Ambon Baguala Kota Ambon. *Agrologia*, 2(2), 109–115. <https://doi.org/10.30598/a.v2i2.265>
- Milati, L. N., & Nuryanto, B. (2019). Periode Kritis Pertumbuhan Tanaman Padi terhadap Infeksi Penyakit Hawar Pelepah dan Pengaruhnya terhadap Hasil Gabah. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 3(2), 61–66.
- Muis, A., Nonci, N., Dan, S. H. K., & Azrai, M. (2019). Respon Genotipe Jagung Hibrida Terhadap Tiga Jenis Penyakit Utama (*Peronosclerospora* sp., *Bipolaris maydis*, dan *Puccinia polysora*). *Buletin Penelitian Tanaman Serealia*, 3(1), 27–38.
- Nugraha, I. S., Prasetyo, J., Ivayani, I., & Akin, H. M. (2021). Karakterisasi Secara Morfologi Patogen Bulai Pada Tanaman Jagung Di Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(2), 199. <https://doi.org/10.23960/jat.v9i2.5017>
- Pakki, S. (2017). Kelestarian Ketahanan Varietas Unggul Jagung terhadap Penyakit Bulai *Peronosclerospora maydis*. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 1 (1), 37.
- Prasetyo, J., Ginting, D. F., Nurdin, M., & Sudiono, S. (2021). PENGARUH LAMA ASOSIASI *Trichoderma* spp. DENGAN AKAR TANAMAN JAGUNG TERHADAP PENYAKIT BULAI DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG. *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(3), 513.

- <https://doi.org/10.23960/jat.v9i3.5363>
- Purwanto, D. S., Nirwanto, H., & Wiyatiningsih, S. (2016). Model Epidemi Penyakit Tanaman : Hubungan Faktor Lingkungan terhadap Laju Infeksi dan Pola Sebaran Penyakit Bulai (Peronosclerospora maydis) pada Tanaman Jagung di Kabupaten Jombang. *Plumula*, 5(2), 138–152.
- Rustiani, U. S., Sinaga, M. S., Hidayat, S. H., & Wiyono, S. (2015). Ecological Characteristic of Peronosclerospora maydis in Java, Indonesia. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR) International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 19(1), 159–167. <http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied>
- Tanzil, A. I., & Purnomo, H. (2021). Potensi Fungisida Perlakuan Benih terhadap Peronosclerospora sp. penyebab Penyakit Bulai Jagung. *Agriprima : Journal of Applied Agricultural Sciences*, 5(1), 1–7. <https://doi.org/10.25047/agriprima.v5i1.401>
- Temaja, I. G. R. M., Wirya, G. N. A. S., Puspawati, N. M., & Syahdu, K. N. (2017). Penyakit Layu Bakteri Stewart pada Jagung di Bali. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 13(5), 184. <https://doi.org/10.14692/jfi.13.5.184>
- Wahyuningsih, A., Setiyawan, B. M., & Kristanto, B. A. (2018). Efisiensi Ekonomi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi, Pendapatan Usahatani Jagung Hibrida Dan Jagung Lokal Di Kecamatan Kemusuk, Kabupaten Boyolali. *Agrisocionomics: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.14710/agrisocionomics.v2i1.2672>
- Wartapa, A., Slamet, M., Ariwibowo, K., & Hartati, S. (2020). TEKNIK BUDIDAYA JAGUNG (Zea Mayz L) UNTUK MENINGKATKAN HASIL. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 26(2), 1–13. <https://doi.org/10.55259/jiip.v26i2.193>
- Widiantini, F., Pitaloka, D. J., Nasahi, C., & Yulia, E. (2018). Perkecambahan Peronosclerospora spp. Asal Beberapa Daerah di Jawa Barat pada Fungisida Berbahan Aktif Metalaksil, Dimetomorf dan Fenamidon. *Agrikultura*, 28(2), 95–102. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v28i2.15753>