Jurnal Triton, Vol. 14 No. 1 (Juni, 2023) : 141-152
e ISSN : 2745-3650, p ISSN : 2085-3823
DOI: https://doi.org/10.47687/jt.v14i1.371

JURNAL TRITON
journal homepage : *http://jurnal.polbangtanmanokwari.ac.id*

Interaksi Faktor Iklim dan Varietas terhadap Laju Perkembangan Penyakit Karat Daun (*Puccinia polysora* Undrew) pada Jagung (*Zea mays* L.)

Reymas M.R. Ruimassa[1]*, Rosdiana Sari[2], Eko Agus Martanto[3]
[1,2,3]Fakultas Pertanian, Universitas Papua

ARTIKEL INFO

Sejarah artikel
Diterima 30/09/2022
Diterima dalam bentuk revisi 13/03/2023
Diterima dan disetujui 20/03/2023
Tersedia online 16/06/2023

Kata Kunci
Cuaca
Intensitas serangan penyakit
Jagung
Rentan
Virulensi

ABSTRAK

Salah satu daerah yang membudidayakan jagung secara terus menerus setiap musim di Manokwari adalah Kampung Copti Prafi. Kondisi ini menyebabkan mudahnya berkembang penyakit karat daun. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi intensitas serangan penyakit, laju perkembangan penyakit, sifat ketahanan jagung dan pengaruh faktor-faktor iklim terhadap intensitas dan laju perkembangan penyakitnya terhadap penyakit karat daun jagung tersebut. Analisa data dilakukan secara tabulasi dan menggunakan gambar yang dihasilkan dari microsoft excel 2016 untuk membandingkan variabel-variabel pengamatan. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa patogen penyebab penyakit karat di Kampung Copti adalah *Puccinia polysora*. Intensitas serangan dimulai pada 5 minggu setelah tanam, kemudian terus-menerus mengalami peningkatan hingga minggu ke 11 dimana semua varietas yang diuji menunjukkan respons peka. Laju perkembangan penyakit juga mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya intensitas serangan dan dikategorikan berat. Curah hujan sangat menunjang perkembangan penyakit. Peningkatan jumlah curah hujan dapat menyebabkan peningkatan perkembangan penyakit karat. Curah hujan menyebabkan lahan pertanaman menjadi basah dan menimbulkan evapotranspirasi yang menyebabkan kebun menjadi lembab dan memudahkan distribusi penyakit dari satu tanaman jagung ke tanaman jagung yang lainnya pada kebun yang sama atau antar kebun. Kondisi perkembangan penyakit yang meningkat juga disebabkan oleh kepekaan tanaman terhadap ras patogen yang sangat virulen terhadap tanaman jagung.

© 2023 Politeknik Pembangunan Pertanian Manokwari

*Email Penulis Korespondensi : r.ruimassa@unipa.ac.id

ABSTRACT

One area that cultivates corn continuously every season in Manokwari is Copti Prafi Village. This condition makes it easy to develop leaf rust disease. Therefore the aim of this study was to evaluate the intensity of disease attack, the rate of disease development, the resistance properties of maize and the influence of climatic factors on the intensity and rate of development of the disease against the maize leaf rust disease. Data analysis was carried out by tabulation and using images generated from Microsoft Excel 2016 to compare the observed variables. The results obtained indicated that the pathogen causing rust disease in Copti Village was Puccinia sorghi. The intensity of the attack started at 5 weeks after planting, then continued to increase until the 11th week where all the varieties tested showed a sensitive response. The rate of disease development also increases with the increasing intensity of attacks and is categorized as severe. Rainfall is very conducive to the development of the disease. An increase in the amount of rainfall leads to an increase in the development of rust disease. Rainfall causes the planting land to become wet and causes evapotranspiration which causes the garden to become damp and facilitates the spread of disease from one corn plant to another in the same garden or between gardens. Conditions for increased disease development were also caused by plant sensitivity to highly virulent pathogenic races in maize.

PENDAHULUAN

Jagung merupakan bahan makanan penting setelah padi dan gandum. Selain sebagai pangan pokok pada beberapa daerah di Indonesia seperti di Nusa Tenggara Timur (NTT), jagung juga dimanfaatkan untuk pakan ternak, tepung, minyak nabati dan bahan-bahan kosmetika (Mantau, 2016).

Produksi jagung di Indonesia menduduki urutan pertama di Asia Tenggara pada tahun 2022 yaitu 23.342.44 ton per tahun melampaui Filipina 8.462.00 ton per tahun dan Thailand 4.937.77 ton per tahun (AFSIS, 2022). Produksi tersebut perlu dipertahankan. Namun demikian, teridentifikasi masalah pada daerah-daerah yang membudidayakan jagung yaitu munculnya penyakit karat. AFSIS (2022) menyebutkan terdapat 44 ha perkebunan jagung yang mengalami kerusakan oleh hama dan penyakit. Produksi jagung di Kabupaten Manokwari tahun 2014 sebesar 435 ton per ha per tahun lebih rendah dibandingkan produksi jagung di Kabupaten Sorong yaitu sebesar 740 ton per ha per tahun (BPS Papua Barat, 2014).

Penyebab penyakit karat antara lain *Puccinia sorghi* dan *Puccinia polysora*. *Puccinia sorghi* urediniosporanya berbentuk bulat, berbeda dengan *Puccinia polysora* yang berbentuk lonjong. Gejala penyakit ini adalah bercak seperti karat pada permukaan daun (Crouch & Szabo, 2011; BBPOPT, 2022), yang selanjutnya menyebabkan matinya klorofil dan akhirnya menghambat produksi jagung (Prasetyo *et al.*, 2017). Di Nusa Tenggara Timur serangan penyakit karat mencapai 40% (Dhena & Puu, 2011) atau bahkan 83.73% (Rusae *et al.*, 2018). Sementara itu di Kabupaten Manokwari serangan penyakit dapat mencapai 60% yang menyebabkan total produksi pada tahun 2021 hanya sebesar 2,264 ton per hektar (BPS, 2021). Peningkatan produksi dapat dilakukan dengan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT), perbaikan teknik budidaya, dan perluasan lahan budidaya. Pengendalian OPT dapat dilakukan dengan menerapkan strategi pengendalian hama dan penyakit secara terpadu (Agrios, 2005). Salah satunya adalah penggunaan varietas

tahan. Penggunaan varietas tahan dan penghindaran penggunaan pestisida merupakan upaya mewujudkan pertanian lestari.

Petani di Kampung Copti Satuan Pemukiman (SP) III Distrik Aimasi Prafi Kabupaten Manokwari, membudidayakan berbagai jenis jagung diantaranya Pertiwi, Bisma, Bissi 2, Betrass, Bima, dan Prafi Merah. Varietas-varietas tersebut belum diketahui sifat ketahanannya terhadap penyakit karat sehingga perlu diuji. Selanjutnya, sifat ketahanan tanaman jagung juga dipengaruhi oleh kondisi iklim karena faktor iklim merupakan faktor yang memberikan keleluasan pertumbuhan dan perkembangan patogen penyebab penyakit. Sinergisme yang positif antara faktor patogen dan iklim tersebut berpengaruh pada keseluruhan sistem interaksi inang patogen yang pada akhirnya menentukan respons ketahanan dan produksi tanaman (Levy & Tal, 1985). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi patogen penyebab penyakit karat, mengetahui intensitas serangan penyakit, laju perkembangan penyakit dan mengetahui peranan faktor-faktor iklim terhadap pertumbuhan dan perkembangan penyakit karat.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Kampung Copti di Satuan Pemukiman (SP) III Distrik Aimasi Prafi Kabupaten Manokwari dan Laboratorium Hama dan Penyakit Universitas Papua Manokwari pada bulan Januari sampai Maret tahun 2020.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih jagung varietas Bissi 2, Pertiwi 3, Betrass, Bissi 18, Bima, lokal Prafi Merah, medium Potato Dextrosa Agar (PDA), asam laktat, Methylene Cotton Blue, air steril dan data iklim selama bulan Januari, Februari dan Maret yang diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika Arfai. Alat yang digunakan adalah cangkul, parang, sekop, tali rafia, vorteks, coolbox, seperangkat peralatan gelas laboratorium dan alat tulis menulis.

Pengambilan Sampel Tanaman

Jumlah tanaman contoh yang digunakan pada setiap varietas adalah sebanyak 40 tanaman. Pemilihan tanaman contoh dilakukan secara purposif yaitu dipilih hanya tanaman yang menunjukkan gejala sakit.

Pemeliharaan Tanaman

Tindakan pemeliharaan yang dilakukan adalah meliputi pemupukan, penyiraman tanaman, pengendalian hama penyakit dan gulma. Pupuk yang diberikan adalah pupuk majemuk NPK Mutiara 400 kg/ha dengan komposisi bahan 16-16-16, pada saat tanaman berumur 21 hari, secara larikan. Penyiraman tanaman dilakukan pagi dan sore terutama pada saat awal-awal pertumbuhan tanaman muda. Pengendalian hama dilakukan secara mekanis dengan cara mengumpulkan dan menguburkan secara langsung.

Inokulasi Patogen

Inokulasi patogen dilakukan secara alamiah, tidak dilakukan penyemprotan spora cendawan secara buatan dengan menggunakan sprayer. Tanaman jagung hanya ditanam pada

lahan yang sudah diolah kemudian inokulasi dengan spora patogen yang bersumber dari tanaman sakit disekitar lahan penelitian. Sumber inokulum lainnya adalah tanaman jagung terinfeksi dan gulma teki-tekian (*Cyperus rotundus* L.) disekitar lokasi (Fauzi, 2009).

Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati adalah gejala penyakit, morfologi patogen penyebab penyakit karat, intensitas serangan penyakit, dan laju perkembangan penyakit. Kondisi iklim yang diamati pada bulan Januari, Februari dan Maret meliputi data curah hujan harian, hari hujan, kelembaban harian dan suhu harian.

Gejala yang diamati yaitu ciri-ciri bercak dan waktu inkubasi saat munculnya gejala. Pengamatan gejala dilakukan sejak satu minggu setelah tanam (MST) sampai tanaman menunjukkan gejala penyakit karat. Pengamatan intensitas serangan penyakit dilakukan berdasarkan enam kategori yang menggambarkan persentase bagian daun yang terserang penyakit karat. Frekuensi pengamatannya dilakukan sebanyak beberapa kali yaitu 5, 6, 7, 8, 9, 10 dan 11 MST. Kategori intensitas serangan tersebut dimodifikasi dari Mirsam *et al*. (2021) dan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori penilaian intensitas serangan penyakit karat

No.	Kategori	Keterangan
1	0	Daun tidak menunjukkan gejala karat
2	1	≤10% bagian lembaran daun menunjukkan adanya gejala karat
3	2	>11%-≤25% bagian lembaran daun menunjukkan adanya gejala karat
4	3	>26%-≤50% bagian lembaran daun menunjukkan adanya gejala karat
5	4	>51%-≤75% bagian lembaran daun menunjukkan adanya gejala karat
6	5	>76% bagian daun menunjukkan adanya gejala karat

Sumber: Modifikasi Mirsam *et al*. (2021)

Kategori intensitas serangan pada Tabel 1 digunakan untuk menghitung intensitas serangan penyakit (ISP) dengan cara membandingkannya dengan perkalian antara jumlah tanaman dengan kategori tertinggi yang diberikan, sebagai berikut

$$\text{ISP} = \frac{\sum_{i=0}^{i}(\text{n}i \text{ x v}i)}{\text{N X V}} \text{ x } 100\%, \quad \text{dimana}$$

ISP adalah intensitas serangan penyakit, n_i adalah simbol untuk banyaknya tanaman sakit pada sesuatu kategori tertentu, v_i simbol untuk kategori serangan tertentu, N simbol dari banyaknya tanaman contoh, dan V simbol kategori serangan tertinggi yang digunakan. Sedangkan respons jagung terhadap penyakit karat dievaluasi berdasarkan Tabel 2 yang dimodifikasi dari Pajrin *et al*. (2013).

Tabel 2. Kriteria ketahanan jagung terhadap penyakit karat

Kriteria ketahanan	Interval dari intensitas serangan penyakit
Sangat Tahan	IP = 0%
Tahan	0% > intensitas serangan penyakit ≤ 25%
Agak Tahan	25% >intensitas serangan penyakit ≤ 50%
Agak Rentan	50% > intensitas serangan penyakit ≤ 75%
Rentan	75% > intensitas serangan penyakit ≤ 100%

Laju perkembangan penyakit adalah kecepatan berkembangnya penyakit karat yang disebabkan oleh patogen penyebab penyakit setiap minggu sampai memasuki masa pertumbuhan generatif. Dasar perhitungan laju perkembangan penyakit adalah hasil evaluasi intensitas serangan sedangkan formula yang digunakan berasal dari Van der Plank (1978) sebagai berikut:

$$r = \frac{2{,}3}{t_2 - t_1}\left(\log\frac{x_2}{1 - x_2} - \log\frac{x_1}{1 - x_1}\right), \text{dimana}$$

r adalah laju perkembangan penyakit, t_1 dan t_2 adalah waktu pengamatan pertama dan kedua, X_2 dan X_1 adalah intensitas serangan penyakit pada pengamatan pertama dan kedua. Penilaian ringan, sedang dan berat laju perkembangan penyakit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria laju perkembangan penyakit.

No.	Laju perkembangan penyakit (per unit per hari)	Kriteria
1	≤ 0.1	Ringan
2	> 0.11- ≤ 0.50	Sedang
3	> 0.50	Berat

Sumber: Puspawati & Sudarma (2016)

Data iklim yang dikumpulkan berasal dari Stasiun Meteorologi dan Geofisika Prafi selama penelitian dilaksanakan yaitu pada bulan Januari, Februari dan Maret meliputi data curah hujan, kelembaban, suhu dan lamanya hari hujan. Data-data tersebut digunakan untuk mengetahui pengaruh iklim terhadap intensitas serangan penyakit karat daun.

Analisis Data

Hasil penelitian diolah secara deskriptif menggunakan tabel, gambar dan dengan bantuan Microsoft exel 2016.

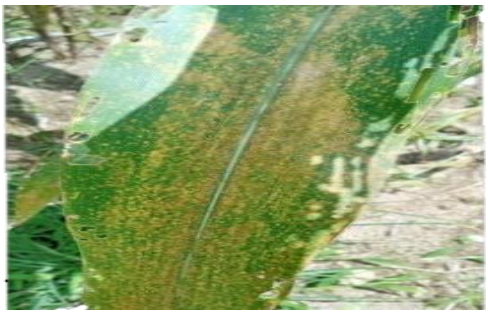
HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala Penyakit

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa gejala penyakit ditandai dengan adanya pustul berwarna kecoklatan dan banyak terdapat di bagian permukaan bawah daun, terdapat klorosis di antara pustul dan mudah pecah (Gambar 1). Hasil ini sama dengan yang diperoleh Novemprirenta *et al*. (2013); Guerra *et al*. (2019); Wenqiang *et al*. (2021); Ziems (2014) yang menyatakan bahwa gejala *souther rust* adalah pustul berbentuk bulat sampai oval,

berwarna kecoklatan *cinnamon* sampai oranye, ditemukan kebanyakan pada permukaan bagian bawah daun, memiliki lingkaran Halo pada pustul. Pustul akan berkembang cepat sehingga menyebabkan daun cepat mengering sehingga proses fotosintesis pada tanaman terhambat, dan berdampak kepada pertumbuhan tanaman yang tidak optimal (Wise, 2010).

Hasil pengamatan terhadap masa inkubasi gejala, menunjukkan bahwa gejala penyakit karat mengalami masa inkubasi sejak 1 MST hingga 5 MST atau ketika jagung berumur 35 hari, setelah itu gejala mulai tampak dan berkembang. Hal ini menandakan bahwa pada umur 35 hari tersebut tanaman jagung mulai peka terhadap penyakit karat daun. Sumartini & Sulistyo (2016) juga menemukan hal yang sama bahwa tanaman jagung melalui inokulasi alami mulai menampakkan gejala pada umur 35 hari tersebut. Masa inkubasi yang lebih pendek dapat diperoleh jika proses inokulasi dilakukan secara buatan. Novemprirenta *et al*. (2013) menemukan paling cepat 7 hari dan paling lama 14 hari setelah inokulasi, pustul telah terbentuk pada permukaan daun.



Gambar 1. Gejala penyakit karat pada daun jagung

Identifikasi patogen

Identifikasi dilakukan berdasarkan pada bentuk morfologi patogen. Hasil identifikasi dengan menggunakan mikroskop cahaya pada pembesaran 400X tampak bahwa urediniospora dari *Puccinia sp*. yang diamati berbentuk bulat memanjang (oblong) sampai elipsoid (lonjong), coklat kemerahan (Gambar 2). Hasil ini sesuai dengan pernyataan Alexopoulos & Mims (1979), Wenqiang *et al*. (2021) bahwa spora Pucciniaceae berwarna kemerah-merahan, dinding selnya tebal, permukaan selnya berduri, terbentuk pada ujung-ujung hifa, berada di dalam acervulus, spora bentuk bulat sampai oval dan pedicelata.

Berdasarkan pada hasil identifikasi terhadap gejala dan morfologi patogen penyebab penyakit karat maka dapat disimpulkan bahwa penyebab penyakit karat di Kampung Copti Prafi adalah *Puccinia polysora*. Cendawan *Puccinia polysora* bersifat patogen obligat sehingga tidak dapat melangsungkan kehidupannya pada sisa-sisa tanaman yang mati yang terdapat di dalam tanah sebagai patogen tular tanah atau *soil born pathogen*. Penyebarannya terjadi sangat mudah dari satu tanaman jagung ke tanaman lainnya terjadi melalui pergerakan angin, percikan air hujan, peralatan pertanian, serangga dan manusia. Spora dapat ditiup angin dan menginfeksi tanaman baru dengan waktu inkubasi selama 7 sampai 14 hari.

Gambar 2. Morfologi urediniospora *P. polysora*

Tabel 4. Intensitas serangan penyakit karat pada berbagai umur pengamatan

	Intensitas serangan penyakit (%)/Respons ketahanan						
Varietas	5M ST	6 MST	7 MST	8 MST	9 MST	10 MST	11 MST
Pertiwi 3	30 (AT)	52 (AR)	62 (AR)	71 (AR)	78 (R)	86 (R)	76 (R)
Betrass	20 (T)	34 (AT)	50 (AT)	62 (AR)	70 (AR)	87 (R)	91 (R)
Bissi 2	47 (AT)	59 (AR)	67 (AR)	67 (AR)	70 (AR)	88 (R)	82 (R)
Bissi 18	48 (AT)	61 (AR)	66 (AR)	67 (AR)	72 (AR)	89 (R)	89 (R)
Bima	49 (AT)	58 (AR)	63 (AR)	66 (AR)	68 (AR)	80 (R)	80 (R)
Prafi Merah	51 (AR)	62 (AR)	69 (AR)	72 (AR)	73 (AR)	88 (R)	92 (R)

Keterangan: T: Tahan, AT: Agak Tahan, AR: Agak Rentan, R: Rentan

Intensitas Serangan Penyakit (ISP)

Hasil pengamatan terhadap intensitas serangan penyakit (ISP) disajikan pada Tabel 4. Pada awal terinfeksi umur 5 MST varietas uji memiliki intensitas penyakit karat dengan kategori agak tahan sampai agak rentan kecuali varietas Betrass yang termasuk kategori tahan (20%). Memasuki umur 6 MST sampai 8 MST, intensitas serangan penyakit semakin meningkat sehingga kriterianya menjadi agak tahan sampai rentan yaitu 34% dan 92%. Pada 9 MST sampai 11 MST tanaman kriteria tanaman lebih meningkat lagi sehingga tergolong peka dengan intensitas serangan lebih dari 75%.

Faktor penyebab kerentanan tersebut adalah kelembaban kebun dan sistem pertanian yang monokultur (Rondo *et al*., 2016). Selain faktor-faktor tersebut, faktor genetik merupakan faktor utama yang berpengaruh secara langsung terhadap ketahanan tanaman jagung. Selanjutnya ketahanan berpengaruh terhadap banyak pentahapan proses interaksi inang patogen atau patogenisitas seperti jumlah inokulum awal, proses infeksi dan level infeksi penyakit karat sampai pada perkembangan penyakit karat pada tanaman jagung. Perbedaan genetik mempengaruhi sifat ketahanan tersebut, seperti yang dijelaskan oleh Pajrin *et al*. (2013) bahwa setiap varietas jagung memiliki sifat ketahanan tersendiri terhadap penyakit *Perenosclerospora maydis*.

Terdapat berbagai tipe gen yang menyandi sifat ketahanan jagung terhadap penyakit tanaman sebagai contoh gen Rsbr1, Rsbr 2 dan Rsbr 3 yang terindentifikasi pada lokus jagung (Effa *et al*., 2012). Kehadiran gen-gen tersebut memunculkan senyawa fenolik yang bervariasi dalam jenis dan konsentrasinya. Sebagai contoh adalah asam ferulic dan asam *p*-coumaric (Zhang *et al*., 2017). Dengan demikian, secara genetik tanaman jagung memiliki gen yang mampu mengendalikan penyakit karat. Hal ini dibenarkan oleh Burhanuddin (2009) dan Burhanuddin (2015) bahwa varietas Bima, Bissi dan Pertiwi merupakan varietas jagung yang tahan dan sangat toleran terhadap penyakit karat daun pada tahun 2008. Namun demikian, hasil penelitian saat ini menunjukkan bahwa semua varietas uji adalah peka termasuk di dalamnya ketiga varietas tersebut. Hal ini dimungkinkan dapat terjadi karena patogen membentuk biotipe *P. polysora* baru yang lebih virulen, sehingga dapat mematahkan sifat ketahanan jagung uji yang telah ada. Prosesnya tidak

terjadi dalam waktu pendek tetapi dalam waktu yang relatif lama, karena memerlukan proses adaptasi hama terhadap sifat ketahanan tanaman. Proses terjadinya terbentuknya biotipe hama baru adalah karena adaptasi hama terhadap cekaman dari sistem ketahanan jagung terhadap kelangsungan hidup hama yang memunculkan generasi baru (Wise, 2010; Chaerani *et al*., 2016). Varietas jagung yang tahan terhadap penyakit karat menurut Talanca & Tenrirawe (2015) adalah Bima 3, Lamuru, Srikandi Kuning, Sukmaraga, dan Lagaligo dengan intensitas penyakit berkisar antara 1.90 dan 2.40 pada umur tanaman 12 MST.

Laju Perkembangan Penyakit

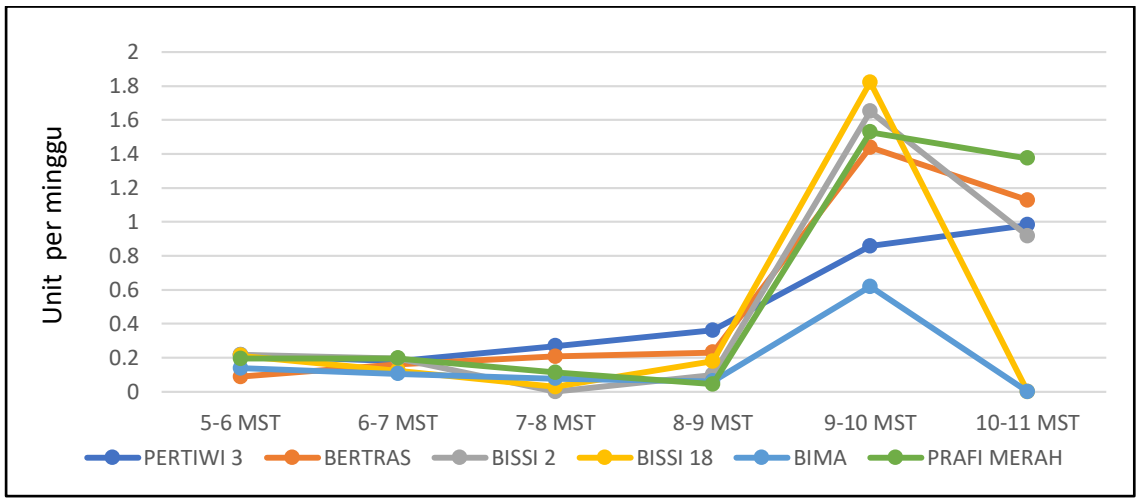
Laju perkembangan penyakit menunjukkan kecepatan berkembangnya gejala dalam suatu periode pengamatan. Laju perkembangan penyakit dihitung berdasarkan cara perhitungan oleh Van der Plank (1978).

Tabel 5. Laju perkembangan penyakit karat tanaman jagung unit per minggu

	5-6 MST	6-7 MST	7-8 MST	8-9 MST	9-10 MST	10-11 MST
Pertiwi 3	0.216 (S)	0.181 (S)	0.269 (S)	0.362 (S)	0.857 (B)	0.982 (B)
Betras	0.088 (R)	0.16 (S)	0.208 (S)	0.231 (S)	1.439 (B)	1.128 (B)
Bissi 2	0.217 (S)	0.195 (S)	0 (R)	0.099 (R)	1.65 (B)	0.917 (B)
Bissi 18	0.212 (S)	0.124 (S)	0.029 (R)	0.179 (S)	1.822 (B)	0 (R)
Bima	0.139 (S)	0.106 (R)	0.078 (R)	0.061 (R)	0.619 (B)	0 (R)
Prafi merah	0.195 (S)	0.196 (S)	0.114 (R)	0.044 (R)	1.528 (B)	1.375 (B)

Keterangan: R=Ringan, S=Sedang, B=Berat

Laju perkembangan penyakit sangat berkaitan dengan intensitas serangan penyakit. Laju perkembangan penyakit (*r*) pada varietas Pertiwi 3, Betrass, Bissi 2, Bissi 18, Bima, dan Prafi Merah berfluktuasi dengan kriteria ringan sampai berat sesuai dengan Tabel 3 sejak 6 MST hingga 11 MST (Tabel 5 dan Gambar 3). Sebagai contoh, pada varietas Pertiwi 3 nilai *r* pada 5-6 MST adalah sebesar 0.216 pada 6-7 MST sedikit menurun menjadi 0.181 kemudian meningkat pada 8-9 MST menjadi 0.269 lebih meningkat lagi pada 9-10 MST menjadi sebesar 0.857 dan terakhir 0.982. Laju perkembangan penyakit yang berfluktuasi tersebut menunjukkan bahwa resistensi tanaman jagung terhadap *P. polysora* selalu berubah-ubah setiap minggu tergantung pada interaksi tanaman, patogen dan lingkungan. Interaksi yang sinergi antara ketiga faktor tersebut akan meningkatkan laju perkembangan penyakit, sedangkan jika tidak sinergi maka laju perkembangan penyakit akan lambat. Patogen yang agresif, tanaman inang yang rentan dan cuaca yang menunjang, laju perkembangan penyakit akan meningkat (Oka, 1993). Namun demikian, diantara varietas-vaietas yang diuji, varietas Bima memiliki laju yang relatif lebih rendah (Gambar 3).



Gambar 3. Laju perkembangan penyakit karat pada daun jagung

Pengaruh Iklim terhadap Intensitas Serangan Penyakit

Pertumbuhan dan perkembangan penyakit karat daun jagung dipengaruhi oleh kondisi iklim yang berlangsung selama proses budidaya (Agrios, 2005).

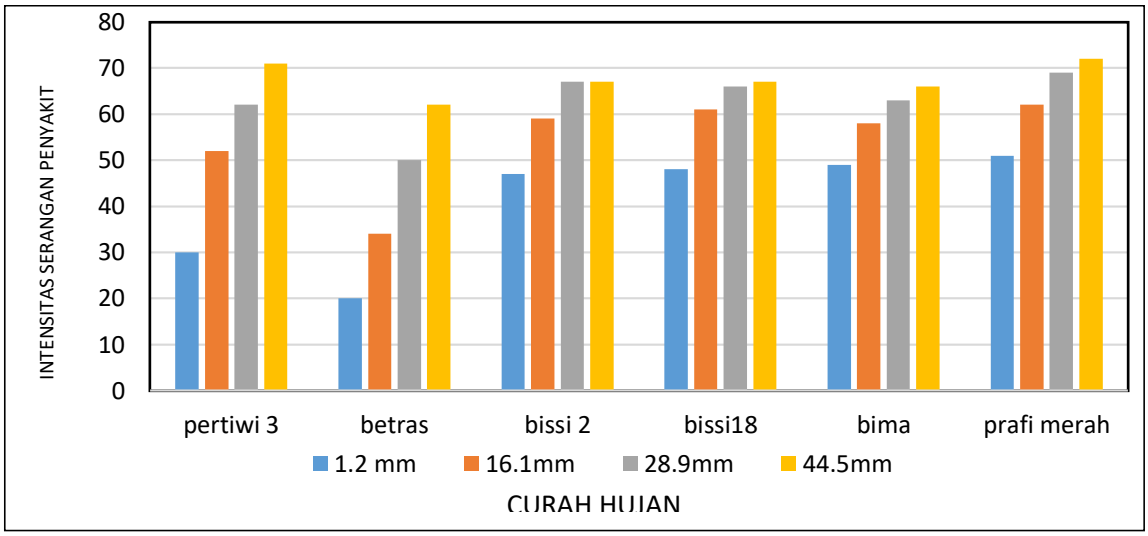
Tabel 6. Curah hujan, hari hujan, kelembaban, dan suhu selama penelitian

No	Bulan	Curah hujan (mm)	Hari hujan (hari)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1	Januari	0.4-20.7	24	26.1-28.5	77-90
2	Februari	0.4-131	24	25.7-28.8	73-90
3	Maret	0.2-44.5	26	25.9-28.3	74-88

Berdasarkan data Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Prafi, curah hujan sangat bervariasi dengan rata-rata curah hujan pada bulan Januari adalah 0.4 mm dengan curah hujan tertinggi 20.7 mm; bulan Februari berkisar antara 0.4 mm dan tertinggi 131 mm, bulan Maret antara 0.2 mm dan tertinggi 44.5 mm. Curah hujan hariannya pada bulan-bulan tersebut sangat berfluktuasi, terdapat hari tanpa hujan, dan juga hujan ringan yang berfluktuasi setiap hari. Suhu udara berkisar antara 26.1 dan 28.5°C, sedangkan kelembaban antara 77 dan 90%.

Iklim yang sesuai, berpengaruh pada keseluruhan proses interaksi inang patogen dari suatu penyakit tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan curah hujan mengakibatkan kenaikan intensitas serangan penyakit. Keberadaan curah hujan menyebabkan kondisi kebun menjadi lembab dan akhirnya berpengaruh terhadap berbagai proses pertumbuhan dan perkembangan patogen seperti perkecambahan spora (Congly & Hall, 1976; Unarttngan *et al*., 2011), laju infeksi (Semangun, 1991; Agrios, 2005; Puspawati & Sudarma, 2016), dan perkembangan patogen (Ferreira & Miranda, 2020). Sebagai contoh, varietas Pertiwi 3 dengan curah hujan 1.2 mm (pada 6 MST) memberikan intensitas sebesar 30%, pada curah

hujan yang lebih tinggi yaitu 16.1 mm (7 MST) intensitas sebesar 52%, lebih tinggi lagi yaitu 28.9 mm (8 MST) menghasilkan intensitas sebesar 62%, dan 44.5 mm (9 MST) sebesar 71% (Gambar 4).



Gambar 4. Keterkaitan hubungan peningkatan curah hujan dan intensitas serangan penyakit

KESIMPULAN DAN SARAN

Penyebab penyakit karat daun di Kampung Copti di SP III Prafi Distrik Aimasi Kabupaten Manokwari adalah *Puccinia polysora*. varietas Pertiwi 3, Betrass, Bissi 2, Bissi 18, Bima, dan Prafi Merah merupakan varietas-varietas yang rentan terhadap *Puccinia polysora* karena selain intensitas serangannya tinggi juga meningkat setiap minggu. Laju perkembangan penyakit pada awal pertumbuhan tanaman dikategorikan ringan sampai sedang tetapi memasuki 10 dan 11 MST laju perkembangan penyakit terkategorikan berat. Faktor iklim seperti curah hujan, suhu dan kelembaban udara sangat menunjang peningkatan intensitas serangan penyakit *P. polysora* pada daun jagung. Varietas Bima memiliki laju perkembangan penyakit yang terendah jika dibandingkan dengan varietas lainnya.

PERNYATAAN KONTRIBUSI

Dalam artikel ini, Reymas M.R. Ruimassa sebagai kontributor utama dan kontributor korespondensi, sementara Rosdiana Sari dan Eko Agus Martanto sebagai kontributor anggota.

DAFTAR PUSTAKA

Asean Food Security Information Sistem [AFSIS]. (2022). Asean Agricultural Commodity Outlook. http: //www.aptfsis.org/

Agrios, G. N. (2005). *Plant pathology*. 5th Ed. Elsevier Academic Press. Amsterdam.

Alexopoulos, C. J., Mims, C. W., & Blackwell, M. (1979). *Class Ascomycetes subclass Plectomycetidae. Introductory Mycology Third Edition.* New York: John Wiley & Sons, 282-307.

Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan [BBPOPT]. (2022). Penyakit karat daun tanaman jagung. https://bbpopt.tanaman pangan.pertanian.go.id. (diakses 30

Desember 2022).

Badan Pusat Statistik (BPS). (2014). Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Jagung Menurut Kabupaten/Kota. *https://papuabarat.bps.go.id*. (diakses 6 Januari 2022).

Badan Pusat Statistik (BPS). (2021). Laporan pertanian dan pertambangan. Luas panen, produksi dan produktifitas jagung Kabupaten Manokwari tahun 2021. Papua Barat dalam Angka. *https://papuabarat.bps.go.id*. (diakses 6 Januari 2022).

Burhanuddin. (2009). Komponen teknologi pengendalian penyakit karat *Puccinia polysora* Undrew (Uredinales: pucciniaceae) pada tanaman jagung. *Prosiding Seminar Nasional Serealia 2009*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Departemen Pertanian, 427-434. Unpublished.

Burhanuddin. (2015). Preferensi penyakit karat daun (*Puccinia polysora* Undrew) pada tanaman jagung. *Prosiding Seminar Nasional Serealia; 2015*. Maros Sulawesi Selatan. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Departemen Pertanian, 395-405. Unpublished.

Chaerani, C., Damayanti, D., Trisnaningsih, T., Yuriyah, S., Kusumanegara, K., Dadang, A., & Bahagiawati, B. (2016). Virulence of brown planthopper and development of core collection of the pest. *J penelitian pangan, 2*(35), 109-118.

Congly, H., & Hall, R. (1976). Effects of osmotic potential on germination of microsclerotia and growth of colonies of Verticillium dahliae. *Canadian Journal of Botany*, *54*(11), 1214-1220.

Crouch, J. A., & Szabo, L. J. (2011). Real-time PCR detection and discrimination of the southern and common corn rust pathogens Puccinia polysora and Puccinia sorghi. *Plant Disease*, *95*(6), 624-632.

Dhena, E. R., & Puu, Y. M. S. W. (2011). Inventarisasi dan identifikasi hama dan penyakit utama tanaman jagung (Zea mays L.). *AGRICA, 4*(2), 155-165.

Effa, E. B., Uwah, D. F., Iwo, G. A., Obok, E. E., & Ukoha, G. O. (2012). Yield performance of popcorn (Zea mays L. everta) under lime and nitrogen fertilization on an acid soil. *Journal of Agricultural Science*, *4*(10), 1-12.

Fauzi, M. T. (2009). Patogenisitas jamur karat (Puccinia philippinensis syd.), pada gulma teki (Cyperus rotundus L.). *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika, 9*(2), 141-148.

Ferreira, N. C. R., & Miranda, J. H. (2020). Potential occurrence of Puccinia sorghi in corn crops in Paraná, under scenarios of climate change. *International Journal of Biometeorology, 64,* 1051-1062.

Guerra, F. A., De Rossi, R. L., Brücher, E., Vuletic, E., Plazas, M. C., Guerra, G. D., & Ducasse, D. A. (2019). Occurrence of the complete cycle of Puccinia sorghi Schw. in Argentina and implications on the common corn rust epidemiology. *European Journal of Plant Pathology, 154*, 171-177.

Levy, Y., & Tal, K. (1985). The effect of water deficiency in corn plants on the development of three corn diseases. *Phytoparasitica*, *13*(2), 141-144.

Mantau, Z. (2016). Daya saing komoditas jagung Indonesia menghadapi era Masyarakat Ekonomi Asean. *J Litbang Pertanian*, *35*(2), 86-97.

Mirsam, H., Kalqutny, S.H., Suriani, & Azrai, M. (2021). Reaksi ketahanan beberapa genotipe calon varietas jagung hibrida terhadap tiga penyakit utama jagung. *Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis ke-45 UNS Tahun 2021, 5*(1), 1092-1101.

Novemprirenta, Y.C., Indriyani, S., & Prayogo, Y. (2013). Respon beberapa galur sorgum [Sorghum bicolor (L.) Moench] terhadap penyakit karat daun (Puccinia sorghi Schw.). *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, *1*(1), 33-37.

Oka, I. N. (1993). *Pengantar Epidemiologi Penyakit Tanaman*. Gadjah Mada University Press.

Pajrin, J., Panggesso, J., & Rosmini. (2013). Uji ketahanan beberapa varietas jagung (*Zea mays* L.) terhadap intensitas serangan penyakit bulai. *e-J Agrotekbis*, *1*(2), 135-139.

Prasetyo, G., Ratih, S., Ivayani, I., & Akin, H. M. (2017). Efektivitas Pseudomonas fluorescens dan Paenibacillus polymyxa terhadap keparahan penyakit karat dan hawar daun serta pertumbuhan tanaman jagung manis (Zea mays var. Saccharata). *Jurnal Agrotek Tropika*, *5*(2), 102-108.

Puspawati, N. M., & Sudarma, I. M. (2016). Epidemiologi penyakit karat pada tanaman jagung (*Zea mays* L.) di Denpasar Selatan. *J Agrotrop*, *6*(2), 117-127.

Rondo, S. F., Sudarma, I. M., & Wijana, G. (2016). Dinamika populasi hama dan penyakit utama tanaman jagung manis (Zea mays saccharata Sturt) pada lahan basah dengan sistem budidaya konvensional serta pengaruhnya terhadap hasil di Denpasar-Bali. *Agrotrop: Journal on Agriculture Science*, *6*(2), 128-136.

Rusae, A., Metboki, B., & Atini, B. (2018). Identifikasi Cendawan Patogen pada Tanaman Sorgum di Timor Tengah Utara. *Savana Cendana*, *3*(4), 69-71.

Semangun, H. (1991). *Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. Gajah mada University Press, Yogyakarta.

Sumartini, S., & Sulistyo, A. (2016). Ketahanan Sepuluh Genotipe Kedelai terhadap Penyakit Karat. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, *12*(2), 39-45.

Talanca, A.H. & Tenrirawe, A. (2015). Respon beberapa varietas terhadap penyakit utama jagung di Kabupaten Kediri Jawa Timur. *J Agrotan*, *1*(1), 61-78.

Unartngam, J., Janruang, P., & To-anan, C. (2011). Genetic diversity of Puccinia polysora in Thailand based on inter simple sequence repeat (ISSR) markers analysis. *Journal of Agricultural Technology*, *7*(4), 1125-1137.

Van der Plank, J. E. (1978). *Genetic and molecular basis of plant pathogenesis*. Springer Verlag. New York.

Wenqiang, Z., Jingran, W., Qi, W., Na, W., Jianwei, G., Zilin, Y., Yun, S., Lin, L., & Chengyun, L. (2022). Investigation on types of corn rust in eastern Yunnan ecology and analysis of population genetic structure of its rusts. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B—Soil & Plant Science*, *72*(1), 485-495.

Wise, K. (2010). Disease of Corn: Common and souther rust. Purdu extention. *www.the-education-store.com*.

Zhang, R., Huang, L., Deng, Y., Chi, J., Zhang, Y., Wei, Z., & Zhang, M. (2017). Phenolic content and antioxidant activity of eight representative sweet corn varieties grown in South China. *International journal of food properties*, *20*(12), 3043-3055.

Ziems, T. A. J. (2014). Rust diseases of corn in Nebraska *in* Plant diseases field crops. Institute of Agriculture and Natural Resources Universitas Nebraska, *http://extension.unl.edu/publications*.