

PENGARUH KLON KARET TERHADAP EPIDEMI PENYAKIT GUGUR DAUN PESTALOTIOPSIS

The Effect of Rubber Clones on Epidemic of Pestalotiopsis Leaf Fall Disease

Alchemi Putri Juliantika Kusdiana¹, Meity Suradji Sinaga² dan Efi Toding Tondok²

¹Pusat Penelitian Karet, Jalan Raya Palembang - Pk. Balai km 29, Sembawa, Banyuasin, Sumatra Selatan 30953

²Staf Pengajar Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor Jalan Kamper, Babakan, Dramaga, Bogor, Jawa Barat, 16680
Email: alchemiputri@gmail.com

Diterima 6 Mei 2021 / Direvisi 19 Mei 2021/ Disetujui 18 Juni 2021

Abstrak

Penyakit gugur daun *Pestalotiopsis* di Indonesia dilaporkan terjadi pada hampir semua jenis klon karet dengan tingkat keparahan penyakit yang berbeda. Salah satu strategi pengendalian penyakit gugur daun adalah dengan penggunaan klon yang resisten. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh beberapa jenis klon karet terhadap terjadinya epidemi penyakit gugur daun *Pestalotiopsis*. Klon yang digunakan pada penelitian adalah klon RRIC 100, IRR 39, PB 260, BPM 24, dan GT 1. Dampak klon terhadap terjadinya epidemi dikaji melalui pengamatan kondisi tajuk tanaman menggunakan drone dan persentase keparahan penyakit di lapangan. Selain itu, dilakukan analisis hara tanaman dan data iklim untuk mengetahui hubungannya dengan keparahan penyakit gugur daun *Pestalotiopsis* di lapangan. Berdasarkan hasil analisis keparahan penyakit, nilai AUDPC, dan laju infeksi diketahui bahwa kelima klon berpengaruh nyata pada epidemi penyakit. Klon RRIC 100, IRR 39, dan PB 260 merupakan klon yang moderat tahan terhadap penyakit gugur daun, sedangkan klon BPM 24 dan GT 1 termasuk klon yang rentan terhadap penyakit gugur daun *Pestalotiopsis*. Berdasarkan kajian korelasi unsur kimia tanaman, diketahui bahwa hara tanaman

seperti nitrogen, fosfat, dan kalium memiliki hubungan korelasi nyata dengan persentase keparahan penyakit. Analisis cuaca terhadap perkembangan penyakit gugur daun pada 5 klon karet menunjukkan hasil bahwa faktor cuaca seperti kelembapan, curah hujan, kecepatan angin, dan lama penyinaran matahari mendukung perkembangan penyakit gugur daun di lapangan.

Kata kunci : AUDPC, hara tanaman, klon, laju infeksi, *Pestalotiopsis microspora*

Abstract

Pestalotiopsis leaf fall disease in Indonesia was reported to occur in almost all types of rubber clones with varying disease severity. One strategy for controlling leaf fall disease is the use of resistant clones. Therefore, this study was carried out to determine the effect of several types of rubber clones on the occurrence of the Pestalotiopsis leaf fall disease epidemic. The clones used in this research were clones RRIC 100, IRR 39, PB 260, BPM 24, and GT 1. The impact of clones on the occurrence of disease epidemics was assessed by observing the condition of the plant canopy using drones and the percentage of disease severity in the field. In addition, analysis of plant nutrient and climate data were analyzed to determine the relationship with Pestalotiopsis leaf fall disease severity in the field. Based on the results of the analysis of disease

severity, AUDPC values, and infection rates, it was found that the five clones had a significant effect on the disease epidemic. RRIC 100, IRR 39, and PB 260 clones were moderate resistant to Pestalotiopsis leaf fall disease, while BPM 24 and GT 1 clones were susceptible to Pestalotiopsis leaf fall disease. Based on the study of the correlation of plant chemical elements, it is known that plant nutrients such as nitrogen, phosphate, and potassium have a significant correlation with the percentage of disease severity. Weather analysis on the development of leaf fall disease in 5 rubber clones showed that weather factors such as humidity, rainfall, wind speed, and sun's exposure supported the development of leaf fall disease in the field.

Keywords: AUDPC, clone, infection rate, Pestalotiopsis microspora, plant nutrients

Pendahuluan

Penyakit gugur daun Pestalotiopsis saat ini menjadi salah satu penyakit daun penting di perkebunan karet. Pada umumnya, patogen gugur daun karet yang sebelumnya dilaporkan seperti gugur daun Colletotrichum dan Corynespora hanya menyerang beberapa klon karet dengan keparahan penyakit yang bervariasi (Kusdiana *et al.*, 2017). Namun patogen gugur daun Pestalotiopsis ini dapat menyerang hampir pada semua jenis klon karet. Hasil pengamatan awal di lapangan pada beberapa jenis klon karet rekomendasi menunjukkan semua klon karet tersebut terserang patogen dengan keparahan penyakit yang cukup tinggi. Berdasarkan pengamatan awal terdapat beberapa klon yang relatif tahan dan rentan terhadap serangan patogen, sehingga klon-klon tersebut digunakan dalam penelitian ini.

Fenomena ketika patogen menyebar dan berpengaruh dalam suatu populasi di wilayah yang relatif besar dalam waktu yang relatif singkat disebut dengan epidemi (Agrios, 2004). Epidemi merupakan peningkatan penyakit dalam suatu populasi per satuan waktu per satuan luas (Van der Plank, 1963). Proses terjadinya epidemi penyakit pada populasi

inang memerlukan jangka waktu tertentu. Oleh karena itu dalam jangka waktu tersebut terjadi interaksi antara patogen dan tanaman inang. Interaksi tersebut dipengaruhi oleh faktor-faktor yang dapat mendukung maupun menghambat proses terjadinya epidemi, faktor ketahanan tanaman inang, virulensi patogen, dan lingkungan baik makro maupun mikro (Nirwanto, 2012).

Beberapa faktor internal dan eksternal dari tanaman inang dapat memainkan peran penting dalam perkembangan epidemi penyakit diantaranya tingkat resistensi genetik atau kerentanan (Agrios, 2004). Proses epidemiologi terjadi dalam suatu lingkungan tertentu. Kondisi lingkungan dapat memengaruhi perkembangan penyakit tanaman, termasuk suhu, cahaya, ketersediaan air, kesuburan tanah, dan kecepatan angin. Kondisi lingkungan tersebut berpengaruh terhadap proses infeksi patogen, mulai dari sporulasi patogen, pertumbuhan patogen, arah dan jarak penyebaran patogen, tingkat perkecambahan dan penetrasi patogen, serta proses dorman patogen (Velásquez *et al.*, 2018).

Saat ini belum terdapat informasi mengenai pengaruh klon terhadap terjadinya epidemi penyakit. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh beberapa klon karet dan kecukupan unsur hara serta pengaruh cuaca terhadap terjadinya epidemi penyakit gugur daun Pestalotiopsis. Hasil penelitian mengenai faktor-faktor pemicu epidemi penyakit pada beberapa klon dapat menjadi dasar dalam pengembangan strategi pengendalian yang tepat.

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari sampai Desember 2020 di Kebun Percobaan Pusat Penelitian Karet, Sumatra Selatan. Pengamatan pengaruh klon terhadap epidemi penyakit gugur daun karet dilakukan pada tanaman karet menghasilkan (TM) klon RRIC 100 berumur 8 tahun, IRR 39 berumur 20 tahun, PB 260 berumur 14 tahun, BPM 24 berumur 11 tahun, dan GT 1 berumur 8 tahun.

Berdasarkan hasil pengamatan teknis budidaya dan kondisi kebun dari lima klon tersebut tidak terdapat perbedaan perlakuan teknis budidaya. Setiap lokasi memiliki jarak tanam 6 m x 3 m dengan populasi tanaman karet berjumlah 500-550 pohon/hektar. Jenis tanah di Kebun Percobaan Pusat Penelitian Karet Sembawa merupakan tanah ultisol. Teknik budidaya yang diterapkan di setiap lokasi pun sama, seperti aplikasi pemupukan dengan sistem *pocket*; menggunakan sistem sadap S/2 d3 ET 2.5%; frekuensi penggunaan stimulan setiap tahunnya pada setiap lokasi sama; serta pengendalian gulma dilakukan secara mekanis pada gawangan karet dan secara kimiawi menggunakan herbisida berbahan aktif glifosat pada setiap baris tanaman karet. Pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan tajuk tanaman, keparahan penyakit, hara tanaman, serta pengumpulan data iklim.

Pengamatan Tajuk Tanaman

Pengamatan tajuk tanaman pada 5 klon karet dilakukan dari bulan Januari sampai Desember 2020 menggunakan drone DJI Phantom 4.

Pengamatan Keparahen Penyakit

Pengamatan keparahan penyakit dilakukan pada areal/luasan/hamparan yang terkena penyakit dari hasil pengamatan secara global. Pada setiap klon karet dilakukan pengamatan sebanyak 50 tanaman dengan luasan sekitar 1 hektar. Pengamatan dilakukan selama 7 bulan dari bulan Januari sampai dengan Juli 2020.

Penilaian keparahan penyakit dilakukan pada tajuk tanaman dengan mengamati persentase tajuk daun yang gugur secara visual dengan menilai kerimbunan tajuk. Adapun kriteria skala keparahan penyakit sebagai berikut:

- 0 = 0 < x ≤ 3% tajuk daun gugur
- 1 = 4% < x ≤ 20% tajuk daun gugur
- 2 = 21% < x ≤ 50% tajuk daun gugur
- 3 = 51% < x ≤ 100% tajuk daun gugur

dari hasil penilaian tersebut ditentukan persentase keparahan penyakit menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Keparahan Penyakit} = \frac{\sum_{i=0}^3 n_i \cdot v_i}{N \cdot V} \times 100\% \quad (1)$$

dimana n_i = jumlah tanaman dengan skor ke-i

v_i = nilai skor penyakit dari $i = 0, 1, 2$, sampai i -skor tertinggi

N = jumlah tanaman yang diamati

V = skor tertinggi

Setelah diperoleh nilai persentase keparahan penyakit, dilakukan perhitungan nilai area di bawah kurva perkembangan penyakit (AUDPC) dan laju infeksi (r), dengan rumus sebagai berikut (Sinaga, 2006):

$$\text{AUDPC} = \sum_{i=1}^n \left[\frac{(X_{i+1} + X_i)}{2} \right] \times (t_2 - t_1) \quad (2)$$

dimana X_i = keparahan penyakit pada pengamatan ke-i

n = pengamatan pada saat terminal penyakit (terakhir)

t = waktu pengamatan (misalnya bulan ke-1, 2, 3)

$$r = \frac{e}{t_2 - t_1} \left[\log \left(\frac{X_t}{(1 - X_t)} \right) - \log \left(\frac{X_o}{(1 - X_o)} \right) \right] \quad (3)$$

dimana X_t = keparahan penyakit pada waktu tertentu

X_o = keparahan penyakit awal

e = konstanta (2,714)

Hubungan Hara Tanaman dengan Keparahen Penyakit Gugur Daun Pestalotiopsis

Analisis hara tanaman dilakukan pada sampel yang berasal dari setiap klon karet. Analisis sifat kimia tanaman berupa N, P, K, Ca, dan Mg dilakukan di Laboratorium Tanah dan Pemupukan Pusat Penelitian Karet. Unsur kimia tanaman dari masing-masing klon digunakan dalam analisis untuk melihat keterkaitan dengan keparahan penyakit gugur daun dari 5 klon karet. Data dianalisis

menggunakan korelasi pearson dengan bantuan program SPSS 16.0.

Hubungan Cuaca dengan Keparahan Penyakit Gugur Daun Pestalotiopsis

Kajian peran cuaca terhadap perkembangan penyakit dilakukan melalui pengamatan keparahan penyakit dari 5 klon karet sejak bulan April 2018 sampai Juli 2020. Data cuaca yang diamati meliputi suhu, curah hujan, hari hujan, kelembapan, kecepatan angin, dan lama penyinaran matahari. Data yang diamati diperoleh dari Stasiun Klimatologi Pusat Penelitian Karet dari tahun 2018 s.d. 2020. Analisis untuk menilai kemungkinan adanya keterkaitan antara faktor cuaca dengan perkembangan penyakit gugur daun pada 5 klon karet menggunakan uji T dengan program *Microsoft Excel* 2013.

Hasil dan Pembahasan

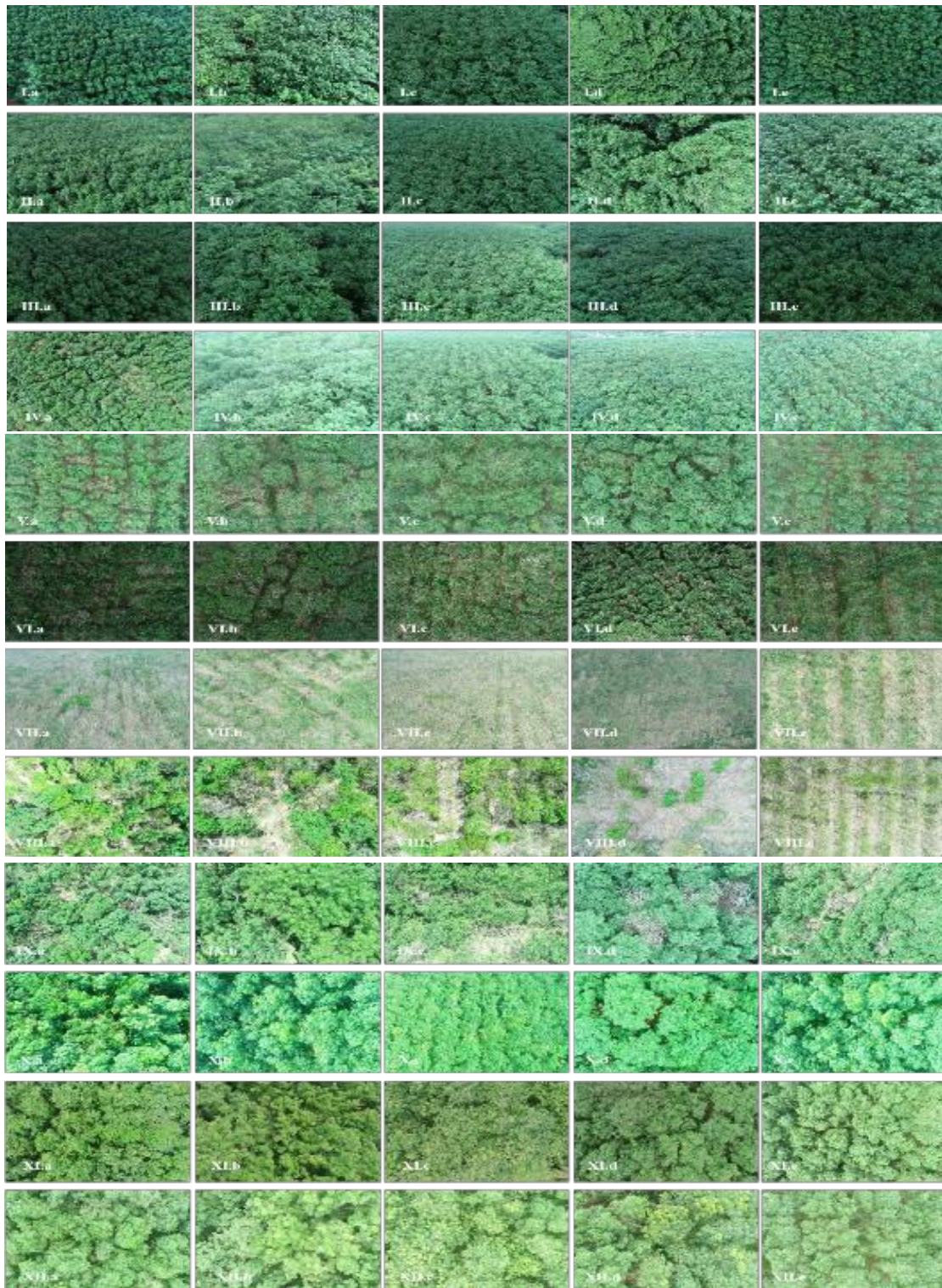
Hasil pengamatan di lapangan pada 5 klon karet menunjukkan bahwa sejak bulan Januari 2020 gejala penyakit sudah ditemukan dengan insidensi dan keparahan penyakit yang rendah. Sampai dengan bulan Maret 2020, hasil pengamatan tajuk tanaman menggunakan drone menunjukkan kondisi tajuk tanaman yang tertutup rapat dan belum terjadi gugur daun (Gambar 1-I s.d. III). Pengamatan pada bulan April 2020 menunjukkan bahwa gugur daun akibat penyakit sudah mulai terjadi, terlihat dari Gambar 1-IV yang memperlihatkan kondisi tajuk tanaman yang mulai berkurang. Pengamatan berikutnya pada bulan Mei dan Juni 2020 juga menunjukkan hasil yang sama bahwa dari setiap klon karet terjadi gugur daun akibat penyakit gugur daun *Pestalotiopsis* (Gambar 1-V s.d VI). Pada bulan Juli 2020, tanaman karet dari 5 klon mengalami perenggasan tajuk tanaman secara menyeluruh (Gambar 1-VII). Hasil penampakan foto udara dari drone dapat melihat adanya vegetasi tanaman yang berbeda. Tanaman yang sakit atau mengalami

gugur daun akan menunjukkan suatu warna yang berbeda dibandingkan tanaman normal. Setelah mengalami gugur daun akibat penyakit, tanaman karet tidak langsung membentuk daun baru karena pada bulan Juli di wilayah Sumatra Selatan memasuki periode musim kemarau. Pada waktu musim kemarau, curah hujan mengalami penurunan sehingga air menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman karet. Keterbatasan air pada waktu musim kemarau tersebut membuat tanaman karet melakukan adaptasi untuk mengurangi transpirasi dengan cara menggugurkan daunnya, sehingga tanaman karet langsung memasuki fase gugur daun alami.

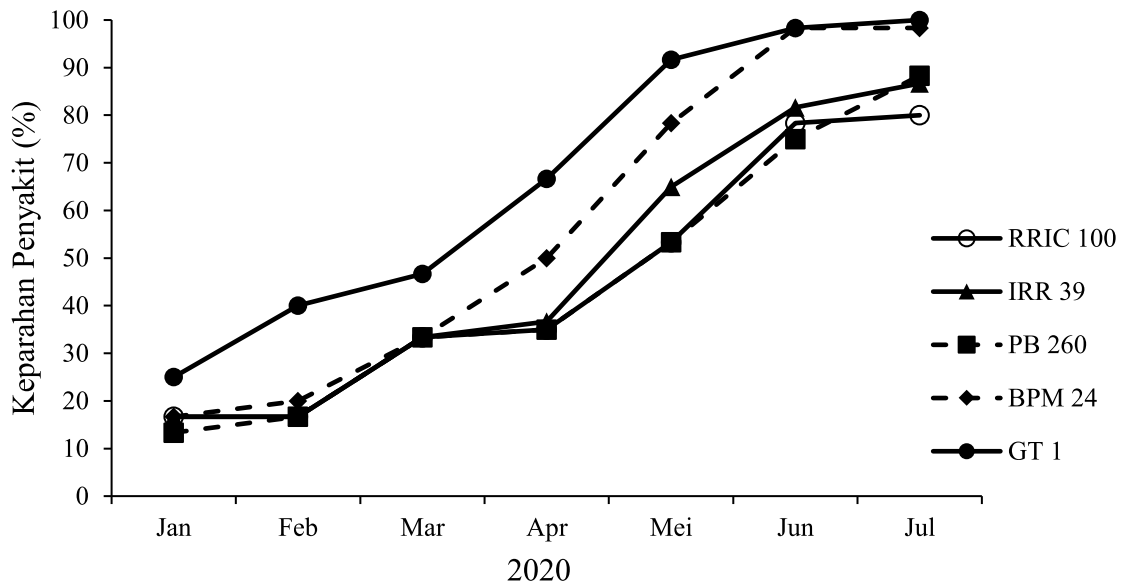
Pada bulan Agustus 2020, semua klon mulai membentuk daun baru, namun pada klon BPM 24 dan GT 1 pertumbuhan daun baru masih sangat sedikit dibandingkan ketiga klon lainnya (Gambar 1-VIII). Setiap klon karet memiliki pola gugur daun alami dan pembentukan daun baru yang berbeda. Pada klon RRIC 100 dan PB 260 periode gugur daun berlangsung lebih cepat dibandingkan klon lainnya, sedangkan pada klon BPM 24 dan GT 1 memiliki pola lebih lambat dalam pembentukan daun baru (Ardika *et al.*, 2011). Pada bulan September 2020, pembentukan daun baru pada semua klon karet terus berlangsung sehingga kondisi tajuk tanaman karet pada semua klon mulai tertutup rapat (Gambar 1-IX). Selanjutnya, pada bulan Oktober sampai Desember 2020 kondisi tajuk tanaman karet pada semua klon sudah tertutup rapat (Gambar 1-X s.d. XII).

Hasil pengamatan 5 klon karet menunjukkan bahwa keparahan penyakit gugur daun pada awal pengamatan di bulan Januari 2020 masih tergolong rendah (kurang dari 25%), namun pengamatan selanjutnya menunjukkan adanya peningkatan nilai keparahan penyakit hingga lebih dari 50% pada bulan Mei 2020. Nilai keparahan penyakit yang besar tersebut menunjukkan bahwa penyakit sudah berkembang dan patogen menyebar pada setiap lokasi pengamatan. Kejadian penyakit berkaitan dengan penyebaran sumber inokulum

Pengaruh klon karet terhadap epidemi penyakit gugur daun pestalotiopsis



Gambar 1. Kondisi tajuk tanaman karet tahun 2020 pada bulan Januari (I), Februari (II), Maret (III), April (IV), Mei (V), Juni (VI), Juli (VII), Agustus (VIII), September (IX), Oktober (X), November (XI), dan Desember (XII) pada klon RRIC 100 (a), IRR 39 (b), PB 260 (c), BPM 24 (d), dan GT 1 (e)



Gambar 2. Keparahan penyakit gugur daun Pestalotiopsis dari beberapa klon

patogen. Penyebaran yang terjadi akan diikuti infeksi baru. Pada kondisi lingkungan yang mendukung, infeksi akan terus berkembang dan menghasilkan gejala. Perkembangan penyakit yang terus berlangsung dapat mengindikasikan keparahan penyakit yang meningkat. Serangan yang berat dapat menyebabkan daun gugur sehingga tajuk menjadi meranggas (Gambar 2).

Hasil pengamatan keparahan penyakit pada beberapa klon karet tersebut tidak dapat membedakan ketahanan tanaman terhadap penyakit gugur daun Pestalotiopsis. Hal tersebut dikarenakan keparahan penyakit pada akhir pengamatan (X_t) pada setiap tipe ketahanan tanaman (tahan, moderat, dan rentan) dapat memiliki nilai keparahan penyakit yang sama, karena X_t tidak menggambarkan perkembangan penyakit dari

awal hingga akhir pengamatan. Sehingga, perkembangan nilai keparahan penyakit tersebut digunakan sebagai dasar menentukan tingkat ketahanan dari setiap klon berdasarkan rumus area di bawah kurva perkembangan penyakit (AUDPC) dan laju infeksi (r).

Area di bawah kurva perkembangan penyakit atau *area under disease progress curve* (AUDPC) digunakan untuk menggabungkan beberapa pengamatan perkembangan penyakit menjadi satu nilai. AUDPC dapat memberikan informasi yang lebih tajam mengenai ketahanan tanaman dibandingkan dengan menggunakan nilai keparahan penyakit pada akhir pengamatan (X_t). Nilai AUDPC yang rendah menunjukkan bahwa tanaman memiliki tingkat ketahanan lebih tinggi (tahan), begitu pula sebaliknya semakin tinggi nilai AUDPC maka tingkat ketahanan

Tabel 1. Nilai area di bawah kurva perkembangan penyakit (AUDPC) dan laju infeksi (r) pada beberapa klon karet

Klon karet	AUDPC (unit)	Laju infeksi (r)
RRIC 100	346,67	0,54
IRR 39	374,17	0,67
PB 260	355,00	0,76
BPM 24	436,67	1,12
GT 1	505,83	1,22

tanaman semakin rendah (rentan). Hasil analisis AUDPC menunjukkan bahwa nilai AUDPC klon karet GT 1 dan BPM 24 lebih tinggi dibandingkan klon lainnya sehingga klon tersebut lebih rentan terhadap penyakit gugur daun Pestalotiopsis, klon karet PB 260 merupakan klon yang lebih moderat, sedangkan klon RRIC 100 dan IRR 39 merupakan klon yang lebih tahan terhadap penyakit gugur daun Pestalotiopsis (Tabel 1).

Laju infeksi (r) merupakan percepatan infeksi pada saat pengamatan awal dengan infeksi pada saat akhir pengamatan per satuan rentang waktu pengamatan (Sinaga, 2006). Laju infeksi dapat memberikan informasi mengenai perkiraan kecepatan perkembangan penyakit seiring dengan perubahan waktu. Semakin rentan tanaman, maka penyakit akan berkembang dengan cepat, begitu pula sebaliknya. Nilai r pada tanaman yang tahan relatif lebih kecil dibandingkan dengan nilai r pada tanaman yang rentan. Berdasarkan hasil perhitungan nilai r dari beberapa klon karet menunjukan hasil yang tidak berbeda dengan AUDPC. Klon GT 1 dan BPM 24 memiliki nilai r yang lebih tinggi dibandingkan klon lainnya, sehingga tanaman tersebut dikelompokkan sebagai klon yang memiliki tingkat ketahanan rentan terhadap penyakit gugur daun Pestalotiopsis. Sebaliknya, klon RRIC 100, IRR 39, dan PB 260 memiliki nilai r yang relatif lebih kecil sehingga dikelompokkan sebagai klon moderat tahan terhadap penyakit gugur daun Pestalotiopsis (Tabel 1).

Klon RRIC 100 dan PB 260 merupakan klon generasi ke-IV (1985-2010), sedangkan klon IRR 39 merupakan klon generasi ke-V (2010-2014). Kusdiana *et al.* (2017) dan Fernando *et al.* (2010) melaporkan bahwa klon RRIC 100 dan PB 260 merupakan klon yang tahan terhadap penyakit gugur daun *Corynespora* dan *Colletotrichum*. Klon GT 1 dan BPM 24 sebelumnya telah dilaporkan sebagai klon rentan terhadap penyakit gugur daun *Corynespora* dan *Colletotrichum* (Kusdiana *et al.*, 2017). Selain itu, Narayanan & Mydin (2012), Jacob (2003), serta Jayasinghe

(2000) melaporkan bahwa klon GT 1 merupakan klon yang sangat rentan terhadap penyakit gugur daun *Corynespora* pada pengujian skala laboratorium dan pengamatan di lapangan. Klon GT 1 merupakan klon karet generasi ke-II (1935-1960) yang sudah ditanam secara luas di perkebunan karet Indonesia.

Hubungan Hara Tanaman dengan Keparahan Penyakit Gugur Daun Pestalotiopsis

Pemeliharaan tanaman melalui pemupukan merupakan salah satu langkah penting yang harus dilakukan untuk mencapai pertumbuhan dan produksi yang optimal. Selain itu, pemupukan juga bertujuan untuk mempertahankan kesuburan tanah, menjaga keseimbangan hara tanah dan tanaman, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan patogen. Saat ini pemupukan menjadi semakin penting karena perkebunan karet menggunakan klon-klon unggul yang berproduksi tinggi sehingga meningkatkan jumlah hara yang terkuras dari tanah (Wijaya & Hidayati, 2012). Pemupukan pada semua lokasi pengamatan menggunakan pupuk anorganik dengan aplikasi menggunakan sistem *pocket* yaitu pupuk dibenam pada beberapa lubang di sekitar tanaman karet. Dosis pemupukan yang digunakan pada setiap blok pengamatan tergantung dari hasil analisis hara tanah dan tanaman. Namun, pada lokasi pengamatan tidak dilakukan pemupukan mulai tahun 2015 sampai 2019, kecuali pada tahun 2017 aplikasi pemupukan dilakukan hanya 20% dari dosis rekomendasi dan tahun 2020 pemupukan dilakukan 50% dari dosis rekomendasi. Hasil analisis hara tanaman menunjukkan bahwa unsur nitrogen pada semua lokasi pengamatan mengalami defisiensi. Status hara yang kurang tersedia dan pemberian pupuk yang tergolong rendah menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan meningkatkan kerentanan tanaman terhadap infeksi patogen (Rianto, 2014).

Hasil analisis korelasi antara unsur hara

Tabel 2. Hubungan korelasi hara tanaman dari beberapa klon karet terhadap keparahan penyakit gugur daun Pestalotiopsis

Hubungan	Nilai korelasi*
Keparahan penyakit dan nitrogen (N)	-0,485
Keparahan penyakit dan fosfor (P)	0,727
Keparahan penyakit dan kalium (K)	0,963
Keparahan penyakit dan kalsium (Ca)	0,217
Keparahan penyakit dan magnesium (Mg)	-0,095

* Keterangan: tanda positif dan negatif pada koefisien korelasi menunjukkan arah hubungan

tanaman terhadap keparahan penyakit gugur daun Pestalotiopsis dari 5 klon karet menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang sangat kuat antara unsur hara K dengan keparahan penyakit, korelasi yang kuat antara unsur hara P dengan keparahan penyakit, dan korelasi yang sedang antara unsur hara N dengan keparahan penyakit, sedangkan unsur hara Ca memiliki hubungan korelasi yang lemah dan unsur hara Mg tidak memiliki hubungan korelasi dengan keparahan penyakit gugur daun (Tabel 2). Hasil koefisien korelasi yang bertanda negatif antara keparahan penyakit dengan unsur hara N menunjukkan bahwa semakin rendah unsur hara N pada tanaman maka keparahan penyakit gugur daun Pestalotiopsis akan semakin tinggi. Hal tersebut terlihat dari data hasil analisis hara tanaman bahwa pada semua klon karet mengalami defisiensi unsur hara N, dikarenakan tidak dilakukan pemupukan sejak tahun 2015.

Nitrogen, fosfor, dan kalium merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar. Nitrogen merupakan unsur penting dalam pembentukan klorofil, protoplasma, protein, dan asam nukleat. Unsur ini berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan semua jaringan. Fosfor merupakan komponen penting penyusun senyawa untuk transfer energi (ATP dan nukleoprotein lain), sistem informasi genetik (DNA dan RNA), membran sel (fosfolipid), dan fosfoprotein (Dordas, 2009). Kalium pada tanaman karet berperan dalam regenerasi kulit pada bidang sadap, kestabilan lateks, mengatur keseimbangan

magnesium, meningkatkan produksi, dan meningkatkan ketahanan terhadap penyakit. Defisiensi kalium akan menyebabkan jaringan batang menjadi lemah dan meningkatkan kerentanan tanaman terhadap serangan patogen (Nugroho, 2015). Hasil penelitian Wijaya *et al.*, (2003) menunjukkan adanya keterkaitan antara status hara kalium pada daun dan ketahanan tajuk tanaman terhadap penyakit gugur daun *Corynespora*. Tanaman dengan status hara kalium di atas normal memperlihatkan kondisi tajuk yang lebih baik dan tidak terserang patogen dibandingkan tanaman dengan status hara di bawah normal.

Kondisi hara secara tunggal tidak berpengaruh secara langsung terhadap perkembangan penyakit tanaman, namun pengaruhnya akan terlihat apabila aplikasi dilakukan bersama dengan unsur hara lain sehingga dapat meningkatkan ketahanan tanaman. Menurut Saputra (2013), pemberian ekstra pupuk N dan K pada tanaman karet direkomendasikan untuk tanaman yang meranggas akibat penyakit gugur daun. Pemulihan daun menjadi lebih baik dengan adanya pupuk ekstra N sehingga diharapkan produksi dapat kembali normal. Nitrogen tidak menurunkan serangan patogen, tetapi mampu mempertahankan pertumbuhan tanaman sehingga daun tidak gugur setelah terjadinya serangan. Sementara itu, menurut Wijaya *et al.*, (2003) pemupukan ekstra K pada tanaman karet bermanfaat untuk meningkatkan ketahanan tanaman sehingga dapat mengurangi gangguan penyakit gugur daun *Corynespora*.

Tabel 3. Hasil uji-T hubungan cuaca dengan keparahan penyakit beberapa klon karet

Klon	T-test						T-tabel
	Suhu udara	Kelembapan	Curah hujan	Hari hujan	Kecepatan angin	Lama Penyinaran matahari	
RRIC 100	0,09	12,37*	6,78*	3,19*	5,69*	4,50*	1,70
IRR 39	0,38	10,80*	6,58*	3,14*	5,45*	4,83*	1,70
PB 260	0,60	11,05*	6,55*	3,46*	5,87*	5,23*	1,70
BPM 24	1,57	8,57*	6,26*	4,06*	6,15*	5,60*	1,70
GT 1	2,54*	6,24*	6,03*	4,78*	6,47*	6,00*	1,70

Keterangan: * = menunjukkan terdapat pengaruh yang nyata (nilai T-test > T-tabel)

Hubungan Cuaca dengan Keparahahan Penyakit Gugur Daun Pestalotiopsis

Faktor lingkungan merupakan komponen epidemiologi penting untuk perkembangan penyakit. Kondisi lingkungan berpengaruh terhadap proses infeksi patogen, mulai dari sporulasi, pertumbuhan, arah dan jarak penyebaran, tingkat perkecambahan dan penetrasi, serta proses dorman patogen (Velásquez *et al.*, 2018). Hasil analisis uji T menunjukkan bahwa hampir semua faktor cuaca berpengaruh terhadap keparahan penyakit gugur daun dari 5 klon karet yang diamati di lapangan, kecuali faktor suhu yang tidak berpengaruh terhadap perkembangan keparahan penyakit pada 4 klon karet (Tabel 3). Suhu udara dari hasil pengamatan data cuaca selama 2 tahun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan yaitu suhu berkisar antara 27,39°C sampai 28,95°C.

Kelembapan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh pada peningkatan keparahan penyakit gugur daun pada semua klon (Tabel 3). Kelembapan tinggi yang berlimpah, berkepanjangan, atau berulang, baik dalam bentuk hujan atau embun merupakan faktor dominan dalam perkembangan sebagian besar epidemi penyakit (Agrios, 2004). Kelembapan pada epidemi penyakit memengaruhi proses sporulasi dan infeksi patogen. Keberadaan air bebas pada daun diperlukan untuk perkecambahan spora, pembentukan struktur infeksi primer, dan proses penetrasi (Neufeld &

Ojiambo, 2012). El-Gali (2017) melaporkan bahwa kelembapan antara 65% sampai 100% optimal untuk pertumbuhan tiga spesies *Pestalotiopsis* (*P. fici*, *P. guepinii*, dan *P. palmarum*). Data kelembapan pada lokasi penelitian selama 2 tahun berkisar antara 76,44% sampai 89,24%. Keparahahan penyakit mengalami peningkatan pada saat kondisi kelembapan berkisar antara 87% sampai 89%.

Curah hujan dan hari hujan juga merupakan faktor yang memiliki peranan penting dalam peningkatan keparahan penyakit gugur daun Pestalotiopsis. Curah hujan yang tinggi memainkan peran penting dalam meningkatkan kelembapan relatif sehingga dapat mendukung perkembangan dan penyebaran patogen (Sandhu *et al.*, 2016). Data curah hujan pada lokasi penelitian selama 2 tahun pengamatan berkisar antara 2,6 mm/hari sampai 485,3 mm/hari dengan jumlah hari hujan berkisar antara 1 hari/bulan sampai 23 hari/bulan. Pada saat curah hujan lebih dari 100 mm/bulan dan hari hujan lebih dari 15 hari/bulan maka keparahan penyakit menjadi meningkat.

Kelembapan di lapangan tidak hanya menjadi salah satu faktor peningkatan keparahan penyakit gugur daun Pestalotiopsis. Pada saat kelembapan tinggi dengan curah hujan yang tidak begitu deras dalam waktu yang singkat, lalu diikuti adanya panas atau periode tanpa hujan dalam waktu yang relatif lama, maka kondisi tersebut optimal bagi perkembangan konidia patogen sehingga keparahan penyakit gugur daun di lapangan

mengalami peningkatan. Namun, pada saat curah hujan relatif lebat (lebih dari 300 mm/hari), walaupun kelembapan dan suhu udara di lapangan tinggi, patogen tidak dapat berkembang dengan baik. Hujan yang deras tersebut, dapat menekan perkembangan patogen, sehingga patogen tidak berhasil menginfeksi tanaman inang (Agrios, 2004).

Faktor lainnya yang berpengaruh terhadap peningkatan keparahan penyakit gugur daun adalah kecepatan angin. Penyebaran patogen oleh percikan hujan atau angin merupakan komponen penting dalam perkembangan epidemi penyakit. Menurut Tantawi (2007), pada bulan kering kecepatan angin merupakan pemicu utama untuk pembebasan spora. Dengan kecepatan angin yang tinggi, spora dapat dibebaskan secara paksa dari pendukungnya dan kemudian dipencarkan. Pemencaran spora didukung oleh tingginya suhu dan sinar matahari dengan intensitas dan waktu yang lama serta menurunnya kelembapan udara. Selain itu, walaupun kecepatan angin rendah dan kelembapan udara tinggi, cukup untuk memencarkan spora ke permukaan daun yang dekat. Data kecepatan angin selama 2 tahun pengamatan berkisar antara 1,53 km/jam sampai 3,69 km/jam. Pada saat kecepatan angin antara 1,5 km/jam sampai 2,5 km/jam, keparahan penyakit gugur daun mulai mengalami peningkatan.

Pengaruh lama penyinaran matahari terhadap perkembangan penyakit di alam lebih rendah dibandingkan faktor cuaca lainnya, namun beberapa penyakit diketahui dapat meningkat atau menurun keparahannya akibat dari pengaruh lamanya penyinaran matahari (Agrios, 2004). Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa lama penyinaran matahari merupakan salah satu faktor yang mendukung perkembangan penyakit gugur daun. Data lama penyinaran matahari selama 2 tahun pengamatan berkisar antara 3,64 jam/hari sampai 8,51 jam/hari. Pada saat lama penyinaran matahari rendah yaitu 3 jam/hari sampai 5 jam/hari, keparahan penyakit gugur daun meningkat. Hasil penelitian Ryan & Clare (1975) menunjukkan

bahwa tanaman barley yang diinokulasi konidia *Rhynchosporium secalis* dan ditempatkan di bawah cahaya selama 12 jam memiliki area lesi daun yang jauh lebih sedikit daripada tanaman yang ditempatkan di tempat gelap. Cahaya dapat berpengaruh pada perkecambahan spora seperti laju produksi tabung kecambah menjadi berkurang dan proses pemanjangan tabung kecambah menjadi tertekan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis persentase keparahan penyakit, nilai AUDPC, dan laju infeksi menunjukkan bahwa kelima klon berpengaruh nyata terhadap epidemi penyakit gugur daun Pestalotiopsis. Klon RRIC 100, IRR 39, dan PB 260 merupakan klon yang moderat tahan penyakit, sedangkan klon BPM 24 dan GT 1 termasuk klon yang rentan terhadap penyakit gugur daun Pestalotiopsis. Berdasarkan hasil kajian korelasi unsur kimia tanaman menunjukkan bahwa hara tanaman memiliki hubungan korelasi nyata dengan keparahan penyakit. Unsur hara kalium, fosfor, dan nitrogen berturut-turut memiliki hubungan korelasi yang sangat kuat, kuat, dan sedang terhadap perkembangan penyakit gugur daun Pestalotiopsis di lapangan. Analisis cuaca terhadap perkembangan penyakit gugur daun pada 5 klon karet menunjukkan bahwa faktor cuaca mendukung perkembangan penyakit di lapangan.

Daftar Pustaka

- Agrios, G. N. (2004). Plant pathology: Fifth edition. In Plant Pathology: Fifth Edition (Vol. 9780080473). <https://doi.org/10.1016/C2009-0-02037-6>
- Ardika, R., Cahyo, A. N., & Wijaya, D. T. (2011). Dinamika gugur daun dan produksi berbagai klon karet kaitannya dengan kandungan air tanah. Indonesian J. Nat. Rubb. Res, 29(292), 102–109.

- Dordas, C. (2009). Role of nutrients in controlling plant diseases in sustainable agriculture: A review. *Sustainable Agriculture*, 443–460. https://doi.org/10.1007/978-90-481-2666-8_28
- El-gali, Z. I. (2017). Effect of Some Ecological Factors on Growth of pestalotiopsis spp. Isolated From Mastic Shrubs Leaves. *Journal of Advanced Botany and Zoology*, 5(3), 1–5.
- Fernando, T. H. P. S., Jayasinghe, C. K., Wijesundera, R. L. C., Silva, W. P. K., & Nishantha, E. A. D. N. (2010). Evaluation of screening methods against *Corynespora* leaf fall disease of rubber (*Hevea brasiliensis*) Beurteilung von Methoden zum Screening der *Corynespora*-Blattfallkrankheit des Gummibaums (*Hevea brasiliensis*). *Journal of Plant Diseases and Protection*, 117(1), 24–29.
- Hery Nirwanto. (2012). Epidemi dan manajemen penyakit tanaman.
- Jacob, C. K. (2003). Disease of potential threat to rubber in India. *Planters' Chronicle*, 92(10), 451–461.
- Jayasinghe, C. K. (2000). *Corynespora* leaf fall: the most challenging rubber disease in Asian and African Continents. *Bull Rub Res Inst Sri Lanka*, 42, 56–64.
- Kusdiana, A. P. J., Syafoah, A., & Febbiyanti, T. R. (2017). Resistance of rubber clones recommended in Indonesia to *Corynespora* and *Colletotrichum* leaf fall diseases. In K. et al Jacob (Ed.), *Proceedings of International Rubber Conference 2017*. Indonesian Rubber Research Institute and International Rubber Research and Development Board. <https://doi.org/https://doi.org/10.22302/ppk.procirc2017.v1i1.504>
- Narayanan, C., & Mydin, K. K. (2012). Breeding for disease resistance in *Hevea* spp. - Status, potential threats, and possible strategies. *Fourth International Workshop on Genetics of Host-Parasite Interactions in Forestry*, June 2016, 240–251.
- Neufeld, K. N., & Ojiambo, P. S. (2012). Interactive effects of temperature and leaf wetness duration on sporangia germination and infection of cucurbit hosts by *pseudoperonospora cubensis*. *Plant Disease*, 96(3), 345–353. <https://doi.org/10.1094/PDIS-07-11-0560>
- Nugroho, P. A. (2015). Dinamika Hara Kalium Dan Pengelolaannya Di Perkebunan Karet. *Warta Perkaretan*, 34(2), 89. <https://doi.org/10.22302/ppk.wp.v34i2.260>
- Ryan, C. C., & Clare, B. G. (1975). Effects of light, temperature and period of leaf-surface wetness on infection of barley by *Rhynchosporium secalis*. *Physiological Plant Pathology*, 6(1), 93–103. [https://doi.org/10.1016/0048-4059\(75\)90108-3](https://doi.org/10.1016/0048-4059(75)90108-3)
- Saputra, J. (2010). Kebun Percobaan Balai Penelitian Sembawa, Sumatra Selatan Analysis of Climate Anomaly Impact of La-Nina 2010. 377–384.
- Shandu, S. K., Dhaliwal, L. K., & Pannu, P. P. S. (2016). Effect of weather parameters on incidence and severity of stripe rust in wheat under natural and artificial conditions. *Journal of Agrometeorology*, 19, 272–277.
- Sinaga, M. S. (2006). *Dasar-Dasar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Penebar Swadaya.
- Tantawi, A. R. (2007). Hubungan Kecepatan Angin dan Kelembaban Udara terhadap Pemencaran Konidium *Cercospora nicotianae* pada Tembakau. 26(4), 160–167.
- Van der Plank, J. (1963). *Plant Disease: Epidemics and Control*. Academic Press.
- Velásquez, A. C., Castroverde, C. D. M., & He, S. Y. (2018). Plant-Pathogen Warfare under Changing Climate Conditions. *Current Biology*, 28(10), R619–R634. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2018.03.054>

Wijaya, T., Budiman, A., & Hidayati, U. (2003). Status hara kalium dengan serangan penyakit daun *Corynespora* pada klon RRIM 600. *Warta Perkaretan*, 22(1), 24–31.

Wijaya, T., & Hidayati, U. (2012). Pemupukan. In M. Lasminingsih (Ed.), *Saptabina Usahatani Karet Rakyat* (6th ed., pp. 59–62). Balai Penelitian Sembawa, Pusat Penelitian Karet.