

# MODEL PERAMALAN PERKEMBANGAN PENYAKIT LUKA API PADA PERTANAMAN TEBU DI INDONESIA

## *Forecasting Model of Smut Disease on Sugarcane in Indonesia*

Farriza Diyasti<sup>1\*</sup>, Faisal Malik<sup>1</sup> and Bibit Bakoh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Direktorat Perlindungan Perkebunan-Direktorat Jenderal Perkebunan, Kantor Pusat Kementerian Pertanian, Jl. Harsono RM No.3, Gedung C, Pasar Minggu, Jakarta 12550, Indonesia.

\*) Penulis korespondensi

### ABSTRAK

Kejadian penyakit luka api terjadi hampir di seluruh sentra perkebunan tebu di Indonesia, dengan potensi kehilangan hasil dapat mencapai 75%. Perkembangan penyakit dipengaruhi oleh fluktuasi iklim global. Perencanaan pengendalian secara dini perlu dilakukan sebagai tindakan awal mencegah kehilangan hasil yang lebih besar. Tulisan ini bertujuan menganalisis perkembangan penyakit luka api di Indonesia selama 10 tahun terakhir serta meramalkan serangannya untuk tahun mendatang. Data hasil pengamatan serangan luka api diperoleh dari laporan daerah sentra tebu se-Indonesia, kemudian diolah dan dianalisis regresi dengan *Microsoft excel 2010* sesuai dengan metode peramalan yang dikembangkan oleh BBPOPT. Model peramalan yang diperoleh  $y = 0.64 + 0.63x$ , dengan hasil ramalan serangan luka api akan meningkat sebesar 14.3% di Provinsi Jawa Barat dan menurun di Provinsi Jawa Timur dan Jawa Tengah yaitu sebesar 18.4% dan 7.5% pada tahun 2022. Beberapa cara pengendalian untuk mengantisipasi kejadian tersebut antara lain dengan bongkar ratoon disertai pengolahan tanah yang baik dan benar, penanaman varietas tahan (PS 862, PS 941, PS 882, dan VMC-76-16) serta aplikasi fungisida berbahan aktif Flutriafol sebagai langkah terakhir.

**Kata kunci:** iklim, luka api, ramalan, *Sporisorium*, tebu.

### ABSTRACT

*The incidence of smut disease occurs in almost all sugarcane plantation centers in Indonesia, with the potential yield losses up to 75%. Disease development is influenced by global climate fluctuations. Early control planning needs to be done as an early action to prevent greater yield losses. This paper aims to analyze the development of smut disease in Indonesia over the last 10 years and predict its attacks for the coming year. The data from the observation of smut disease were obtained from reports from sugarcane center areas in Indonesia, then processed and analyzed by regression using Microsoft Excel 2010 in accordance with forecasting method developed by BBPOPT. The forecasting model obtained is  $Y = 0.64 + 0.63X$ , with the prediction that smut disease will increase by 14.3% in Java Province, namely 18.4% and 7.5% in 2022. Several control methods to anticipate these incidents included unloading the ratoon with proper and proper tillage, planting resistant varieties (PS 862, PS 941, PS 882, and VMC-76-16) as well as the application of a fungicide containing Flutriafol as the last step*

**Keywords:** climate, forecasting, smut disease, *Sporisorium*. sugar cane.

## PENDAHULUAN

Tebu sebagai tanaman penghasil gula merupakan salah satu dari 15 komoditas andalan perkebunan yang masuk ke dalam kategori komoditas khusus (*specialty products*) (Arifin, 2008). Kebutuhan gula dipastikan akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri makanan dan minuman. Oleh karena itu, pencanangan swasembada gula oleh pemerintah diharapkan dapat menjadi solusi untuk memenuhi kebutuhan gula dalam negeri. Menurut Nugroho (2020) sampai tahun giling 2019, program kegiatan swasembada gula belum menunjukkan hasil yang signifikan. Selain faktor alih fungsi lahan yang menyebabkan berkurangnya lahan tebu, serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) juga berperan dalam penurunan produksi dan mutu gula di Indonesia. Lebih dari 30 jenis penyakit menyerang pertanaman tebu di Indonesia, salah satunya yaitu penyakit luka api (Putra *et al.*, 2012) yang disebabkan oleh cendawan *Sporisorium scitamineum* (sebelumnya disebut *Ustilago scitaminea*) dengan kehilangan hasil mencapai 75% (Indrawati, 2018).

Luka api menjadi penyakit penting di Indonesia sejak tahun 1994 (Putra &

Damayanti, 2012). Penyebaran penyakit ini sebagian besar terjadi di Pulau Jawa, Sumbawa, dan Sulawesi (Sundar *et al.*, 2012). Laporan dari Kristin *et al.* (2008), kejadian penyakit luka api saat itu di Pulau Jawa kurang dari 5%, namun pada tahun 2014, pengembangan tebu di Indramayu seluas 500 ha atau 90% terserang luka api (Wibawanti, 2015). Keterbatasan dan keterlambatan data serangan yang diperoleh menjadi salah satu faktor pembatas tindakan pengendalian. Perkembangan luka api tidak terlepas dari faktor lingkungan abiotik. Salah satu langkah yang dapat ditempuh yaitu dengan memperoleh model peramalan untuk periode mendatang. Caffarraa *et al.* (2012), menyarankan dalam prediksi hama atau serangga sebaiknya menggunakan parameter iklim. Beberapa model prediksi hama penyakit tanaman berbasis cuaca/iklim yang telah dikembangkan untuk mendukung peringatan dini didominasi oleh komoditas pangan dan hortikultura (Susanti *et al.*, 2018). Peramalan OPT pada komoditas perkebunan, khususnya luka api masih sangat terbatas. Menurut Susanti *et al.*, (2018), peringatan dini serangan OPT ini sangat penting sehingga dapat dimanfaatkan untuk meminimalisir

kehilangan hasil akibat serangan OPT. Ketika diprediksi tepat waktu dan akurat, sistem peramalan penyakit dapat mengurangi biaya ekonomi, kehilangan hasil petani, dan mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan (Akhtar, 2021). Penelitian ini bertujuan mengkaji dan menganalisis perkembangan penyakit luka api di Indonesia selama 10 tahun terakhir serta meramalkan serangannya untuk tahun mendatang menggunakan model regresi (BBPOPT, 2018) dikaitkan dengan parameter suhu.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam kajian ini adalah data serangan luka api dari daerah sentra tebu Jawa Tengah, Jawa Timur, Jawa Barat, Jambi, Sulawesi Selatan, dan Gorontalo pada periode 2012-2021 yang *terinput* dalam portal aplikasi SiPeReDa (Sistem Pelaporan dan Rekapitulasi Data OPT) (DITLINBUN, 2021), dan data rerata suhu periode 2012-2021 (BMKG, 2021). Alat yang digunakan berupa perangkat keras dan lunak komputer berupa *Microsoft excel* 2010 dan aplikasi Map Info.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada

bulan Agustus-November 2021. Data yang digunakan diambil dari portal aplikasi SiPeReDa, selanjutnya diolah dan dianalisis regresi menggunakan *Microsoft excel* 2010 untuk mendapatkan model peramalan (BBPOPT, 2018). Data yang *terinput* dalam SiPeReDa merupakan data serangan luka api yang diperoleh dari sentra tebu di Provinsi Jawa Tengah, Jawa Timur, Jawa Barat, Jambi, Sulawesi Selatan, dan Gorontalo. Data ini merupakan data hasil pengamatan dengan merujuk metode pengamatan OPT Perkebunan (DITJENBUN, 2017).

Hubungan antara data serangan luka api terhadap suhu dilakukan analisis uji *Pearson Product Moment* pada *Microsoft Excel* 2010 yang akan menghasilkan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) yang akan dibandingkan pada  $r$  hitung dengan selang kepercayaan 5% untuk membuktikan dan menjelaskan korelasi suhu terhadap perkembangan penyakit luka api.

$H_0$  : Tidak ada pengaruh antara suhu dan perkembangan penyakit

$H_1$  : Ada pengaruh suhu terhadap perkembangan penyakit.

Kriteria kekuatan korelasi *Pearson Product Moment* sebagai berikut (Sudjana, 1982):

- 0 – 0,19 : Sangat lemah
- 0,20 – 0,39 : Lemah
- 0,40 – 0,59 : Sedang
- 0,60 – 0,79 : Kuat
- 0,80 – 1,0 : Sangat kuat

Model ramalan serangan luka api menggunakan analisis regresi sederhana yang diambil dari data luas serangan luka api dari tahun 2012-2021 sehingga diperoleh persamaan  $y=a + bx$ , dengan tahapan sebagai berikut (BBPOPT, 2018):

1. Menyiapkan data series minimal 10 tahun (dalam hal ini dimulai tahun 2012-2021, triwulan I hingga IV).
2. Mensortir pasangan data yang rasional untuk pengembangan peramalan luas serangan penyakit luka api.
3. Membuang pasangan data yang tidak rasional ( $x=0; y=0$ ; atau  $x$  dan  $y=0$ )
4. Melakukan analisa data dan cek kenormalan data
  - Data yang akan digunakan untuk pengembangan peramalan harus menyebar normal
  - Kenormalan data dapat dievaluasi berdasarkan beberapa parameter dari data antara lain nilai sekuen -  $0,5 < \text{sekuen} < 0,5$
7. Mentransformasi data untuk menormalkan data peramalan

8. Mengevaluasi sebaran data menggunakan nilai absolute dari nilai standard residual.
9. Mengevaluasi sebaran data dengan menghilangkan data outlier
10. Menganalisis regresi terhadap data hasil transformasi dan pengurangan outlier (data final)
11. Merumuskan model peramalannya (rerata, minimal dan maksimal). Model peramalan yang akan diperoleh  $y_{(t)} = a + bx_{(t-3)}$ , dengan pola hubungan nilai  $y$  (*dependent variable*/periode yang diramal) adalah ramalan luas serangan penyakit pada tahun dan triwulan tertentu ( $t$ ), dan  $x$  (*independent variable*/periode peramal) adalah data serangan penyakit pada 3 (tiga) triwulan sebelumnya.

Data hasil peramalan tersebut diproyeksikan ke dalam aplikasi Map Info untuk mendapatkan tampilan sebaran penyakit dan tingkat serangan dalam bentuk peta.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

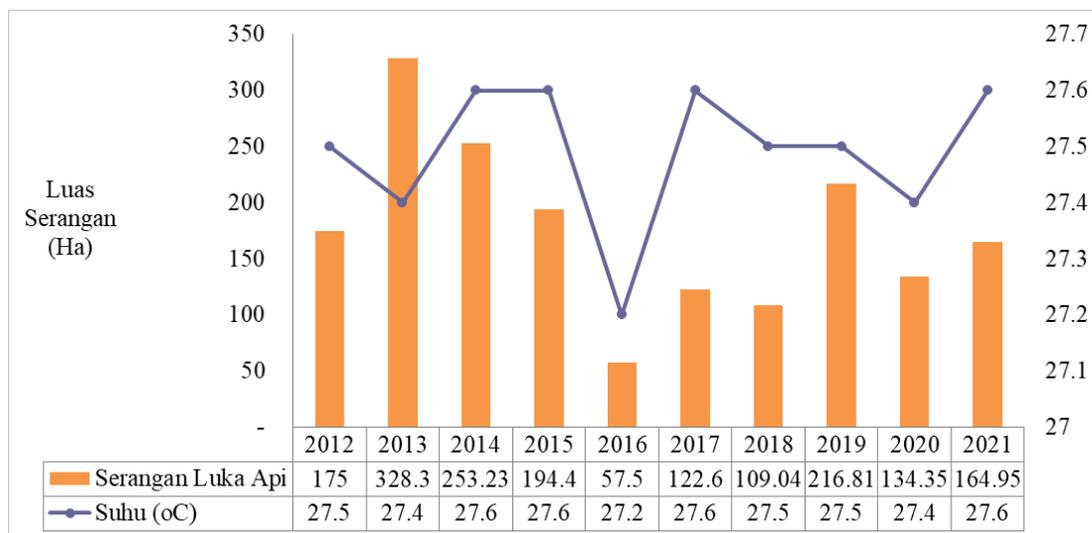
### Korelasi faktor iklim dan perkembangan penyakit luka api di Indonesia

Berdasarkan data yang dihimpun oleh DITLINBUN (2021), serangan luka

api di Indonesia periode 2012-2021 terlihat cukup fluktuatif (Gambar 1). Pada tahun 2012, serangan luka api mencapai 175 ha dan mengalami kenaikan pada tahun 2013. Nilai ini merupakan nilai tertinggi selama periode 10 tahun tersebut, kemudian terus menurun hingga pada tahun 2016 mencapai 57.50 Ha. Setelah tahun 2016, terjadi peningkatan kembali di tahun 2017 dan menurun pada tahun 2018 dengan angka yang tidak terlalu signifikan. Pada tahun 2019, serangan penyakit meningkat hingga mencapai 216.81 Ha, dan mengalami penurunan pada tahun 2020 sebesar 38%. Sedangkan pada 2021, data yang diperoleh belum merupakan angka tetap

karena data yang masuk merupakan data laporan triwulan I.

Keterlambatan data yang masuk seperti ini dapat diatasi dengan pengembangan metode peramalan. Dari tahun 2020 ke 2021, serangan luka api mengalami peningkatan 19%. Merujuk pada Wijayanti dan Asbani (2021), penyebab munculnya epidemi (ledakan) luka api antara lain patahnya ketahanan varietas tebu terhadap patogen, munculnya ras baru patogen dan adanya perubahan iklim. Dengan menghubungkan data rerata suhu terhadap serangan luka api, terlihat bahwa suhu berpengaruh terhadap perkembangan penyakit luka api (Gambar 1).



Gambar 1. *Trend* Serangan Luka Api pada Pertanaman Tebu dan Rerata Suhu di Indonesia selama 10 Tahun Terakhir

Pola *trend* serangan luka api dan suhu terlihat cukup senada, saat terjadinya peningkatan suhu maka serangan penyakit juga meningkat. Rerata suhu sepanjang tahun berada pada kisaran 27.49 °C. Setelah dilakukan uji analisis korelasi *Pearson Product Moment*, korelasi antara perkembangan penyakit luka api dan suhu menghasilkan nilai  $r^2=0.36$ , hal ini menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara perkembangan luka api dan suhu namun dalam kategori hubungan yang lemah, sedangkan sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang tidak terdapat dalam perhitungan ini. Dengan menghubungkan nilai  $r$  hitung dengan  $r$  tabel (0.6320) diperoleh hasil  $r$  hitung  $< r$  tabel, sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, artinya tidak ada hubungan antara suhu dengan perkembangan luka api pada tebu. Perkembangan luka api tidak hanya dipengaruhi oleh satu unsur iklim saja, namun beberapa unsur terkait di dalamnya, misalnya suhu, hujan, kelembaban, embun, radiasi, dan kecepatan angin (Linnenluecke *et al.*, 2018). Nurindah dan Yulianti (2018) mengemukakan bahwa teliospora *S. scitamineum* dapat berkecambah pada rentang suhu 15-35 °C, dan mencapai maksimum pada suhu 30 °C. Kondisi panas namun sedikit lembab di malam hari

dengan kisaran suhu 30-31 °C merupakan kondisi yang cocok bagi cendawan penyebab luka api. Hidayah (2020) menjelaskan bahwa interaksi faktor lingkungan (iklim), inang rentan, dan patogen virulen yang tergabung dalam segitiga penyakit memengaruhi perkembangan penyakit. Spora cendawan *S. scitamineum* dapat bertahan lebih dari 24 minggu di dalam tanah dengan kelembaban 0%, sementara itu pada kondisi kelembaban tanah 30% spora hanya mampu bertahan selama 12 minggu (Bhuiyan *et al.*, 2009). Peningkatan suhu dan konsentrasi CO<sub>2</sub> di udara juga dapat berpengaruh positif, negatif, atau bahkan tidak berpengaruh terhadap perkembangan patogen penyebab penyakit tanaman (Nurindah & Yulianti, 2018). Peningkatan CO<sub>2</sub> dapat meningkatkan persaingan tanaman dengan gulma yang juga mengalami peningkatan pertumbuhan, sehingga hal ini menguntungkan pathogen untuk berkembang dan bertahan dalam inang lain. Srivastava (2012) menyatakan bahwa faktor iklim tidak hanya berpengaruh pada perkembangan patogen, namun juga vigoritas tanaman, seperti lama presipitasi, sinar matahari, curah hujan, kelembaban, serta suhu dan kadar air tanah. Tanaman yang mengalami tekanan kondisi lingkungan cenderung

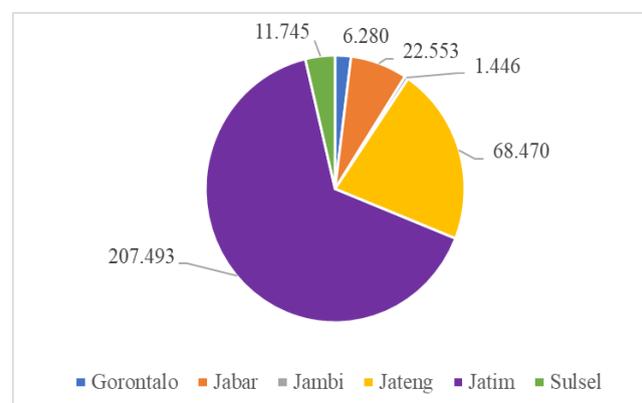
rentan terhadap serangan patogen. Fageria *et al.* (2010) menyatakan bahwa suhu di atas 38 °C akan meningkatkan respirasi tetapi mengurangi kecepatan fotosintesis. Karakteristik varietas tebu (tahan, moderat, ataupun rentan) juga sangat memengaruhi perkembangan penyakit luka api di lapangan (Que *et al.*, 2012). Pada umumnya gen ketahanan yang ada di dalam tanaman dapat diturunkan dari tetua pada keturunannya (Aitken *et al.*, 2012). Que *et al.* (2011) menyatakan ada beberapa tanaman saat masih muda rentan namun ketahanannya akan meningkat seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Hal ini juga tidak terlepas dari kondisi lingkungan terutama suhu.

### Sebaran luka api di Indonesia

Gambar 2 menunjukkan Provinsi Jawa Timur merupakan wilayah dengan luas areal pertanaman tebu terbesar di

Indonesia, disusul Jawa Tengah, Jawa Barat, Sulawesi Selatan, Gorontalo, dan Jambi dengan nilai luasan rerata 207,493 Ha, 68,470 Ha, 22,553 Ha, 11,745 Ha, 6,280 Ha, dan 1,446 Ha (DITLINBUN, 2021).

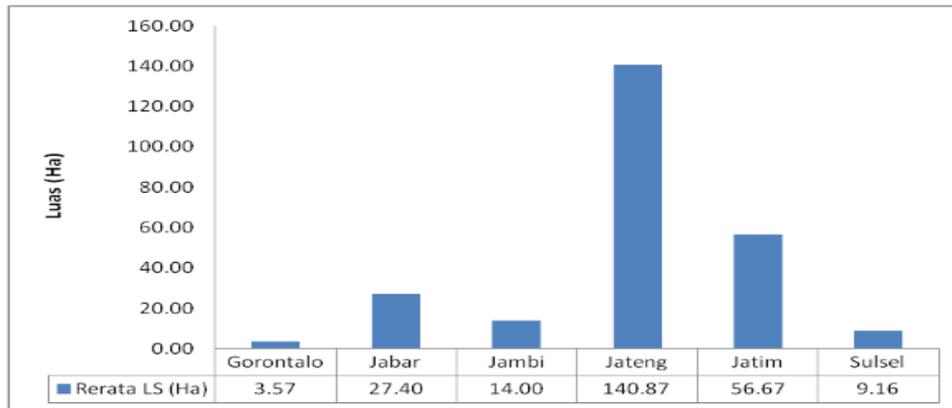
Lebih dari 90% pertanaman tebu terdapat di wilayah Pulau Jawa. Dalam rangka mendukung swasembada gula nasional, dilakukan ekstensifikasi hingga luar Jawa. Murtalaksono dan Anwar (2014), lahan-lahan pertanian di luar Jawa, sebagian besar merupakan lahan sub-optimal (LSO). Hal ini memiliki beberapa kelemahan karena tingkat kesuburan lahan relatif rendah sehingga dapat berdampak terhadap penurunan produksi tebu per hektar, terutama pada fase pembentukan gula maupun fase pematangan yang berdampak terhadap penurunan produktivitas gula per satuan luas (Dhiyaudzdzikrillah, 2011).



Gambar 2. Rerata Luas Komoditas Tebu di Indonesia Periode 2012-2021

Sementara itu, serangan luka terbesar terdapat di Provinsi Jawa Tengah dengan nilai rerata 140.87 Ha, disusul Jawa Timur dan Jawa Barat yaitu 56.67 Ha dan 27.40 Ha. Sedangkan di Provinsi Jambi, Sulawesi Selatan, dan Gorontalo kurang dari 20 Ha (Gambar 3). Luas serangan luka api berbanding lurus dengan luas komoditas pertanaman tebu, kecuali pada Provinsi Jawa Tengah, luas serangan luka api lebih besar daripada Jawa Timur yang memiliki luas komoditas terbesar di Indonesia. Hal ini diduga karena penggunaan bibit tebu yang cukup rentan dengan serangan luka api. Hasil penelitian Tunjungsari (2014), bibit tebu di Provinsi Jawa Tengah tidak memiliki korelasi terhadap peningkatan produksi tebu. Hal ini mengindikasikan bahwa bibit tebu yang digunakan belum dalam kategori bermutu baik. Pembangunan kebun bibit di Jawa Tengah umumnya masih terbatas untuk memenuhi kebutuhan tebu sendiri di kalangan petani rakyat. Praktik budidaya yang dilakukan oleh petani rakyat perlu diawasi terkait pergiliran varietas dan kegiatan keprasan. Nurindah dan Yulianti (2018) mengemukakan bahwa penyakit luka api paling banyak ditemui di Pulau Jawa, kerugian akan semakin tinggi karena kepras yang dilakukan lebih dari

tiga kali. Perkebunan rakyat masih didominasi dengan tanaman non-klonal dengan kondisi sebagian besar tanaman telah menua dan rusak (Hartoyo & Harwanto, 2018). Sejarah luka api dimulai tahun 1881 dan serangan yang parah terjadi pada tahun 1979 dan 1995 (Wijayanti & Asbani, 2021). Dengan penanaman varietas tahan, luka api cukup terkendali selama beberapa tahun, namun 15 tahun setelah wabah penyakit di tahun 1979, penyakit luka api pada tebu menyebar ke seluruh Indonesia kecuali Sulawesi Utara (Sundar *et al.*, 2012). Pada tahun 2008 kejadian penyakit luka api di Jawa hampir mencapai 5% (Kristina *et al.*, 2008). Kemudian pada tahun 2014, pengembangan tebu di Indramayu seluas 500 ha, 90% terserang penyakit luka api (Wibawanti, 2015). Nurindah dan Yulianti (2018) mengemukakan bahwa varietas Bululawang (BL) yang dikenal tahan terhadap luka api ternyata dapat terinfeksi penyakit ini. Penyebaran penyakit luka api utamanya disebabkan oleh spora yang terbawa angin dan bibit tebu yang terinfeksi oleh penyakit tersebut (Ferreira & Comstock, 1989). Pada kondisi cuaca, kecepatan dan arah angin yang sesuai maka penyebaran spora dengan perantara angin ke wilayah baru dapat terjadi.



Gambar 3. Rerata Luas Serangan Luka Api (*Sporisorium Scitamineum*) di 6 Provinsi Indonesia Tahun 2012-2021

Croft *et al.* (2008) menyebutkan bahwa penyakit luka api pada tebu dapat menyebar antar wilayah dengan jarak 600-1000 km. Faktor lain yang ikut berperan dalam penularan dan penyebaran penyakit antar wilayah adalah mobilisasi bibit tebu yang terinfeksi, tanah, serangga, mamalia, dan alat-alat pertanian (Achadian, 2011). Dengan demikian, kemungkinan menyebarnya penyakit luka api pada daerah endemik di Jawa cukup besar hingga ke luar Pulau Jawa. Menurut Nurindah dan Yulianti (2018), kegiatan ekstensifikasi lahan tebu ke daerah lain akan menyesuaikan perubahan iklim yang berpotensi menyebarkan patogen ke daerah baru atau menginfeksi tanaman inang lain yang baru. Tanaman tebu yang terserang *S. scitamineum* akan menunjukkan gejala khas berupa cambuk berwarna hitam pada bagian ujung tanamannya. Panjang cambuk ini dapat mencapai panjang lebih dari

1.5 m. Cambuk yang terbentuk merupakan kumpulan spora yang dapat menjadi sumber inokulum dan menularkan penyakit ke tanaman lain (Gambar 4). Cendawan menginfeksi tanaman melalui jaringan meristem pada mata tunas lateral/samping maupun tunas apical/ujung tanaman, kemudian berkecambah dan membentuk miselia (Wijayanti & Asbani, 2021). Pada serangan berat, tanaman tebu hanya dapat menghasilkan batang yang kecil-kecil seperti rumput dan kerdil (Hidayah, 2018). Penyakit diduga dipengaruhi oleh banyak unsur iklim tidak hanya suhu.

### Ramalan serangan luka api

Peramalan OPT merupakan kegiatan memprediksi populasi/ serangan OPT serta kemungkinan penyebaran dan akibat yang ditimbulkan dalam ruang dan waktu tertentu. Peramalan bertujuan untuk memperkecil risiko yang mungkin terjadi akibat suatu pengambilan

keputusan (Mustaghfirin, 2013).

Ramalan serangan luka api dititikberatkan pada 3 (tiga) wilayah dengan serangan penyakit tertinggi yaitu Provinsi Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Jawa Barat. Hasil pengolahan data, diperoleh model regresi untuk peramalan serangan luka api:

$$y = 0.64 + 0.63x \quad (1)$$

Berdasarkan peramalan (1),  $y$  adalah nilai ramalan serangan luka api pada tahun 2021 triwulan IV, dan  $x$  adalah nilai serangan luka api pada tahun 2021 triwulan I. Tabel 1 menunjukkan serangan

luka api akan menurun pada akhir tahun 2021 (kolom prakiraan rerata) di Provinsi Jawa Barat (27.5%) dan Jawa Timur (11.6%).

Sedangkan di Provinsi Jawa Tengah mengalami peningkatan serangan 21.9% menjadi 34.9 ha. Jika tidak dilakukan tindakan pencegahan sejak dini, serangan luka api dapat mencapai nilai maksimalnya dengan ramalan keparahan serangan tertinggi terdapat di Provinsi Jawa Barat, yang ditunjukkan dengan zona warna merah (Gambar 5).



Gambar 4. Berbagai Macam Bentuk Khas Luka Api yang Sekilas Seperti Cambuk Berwarna Cokelat Kehitaman

Tabel 1. Model Peramalan Serangan Luka Api Tahun 2021 Triwulan IV

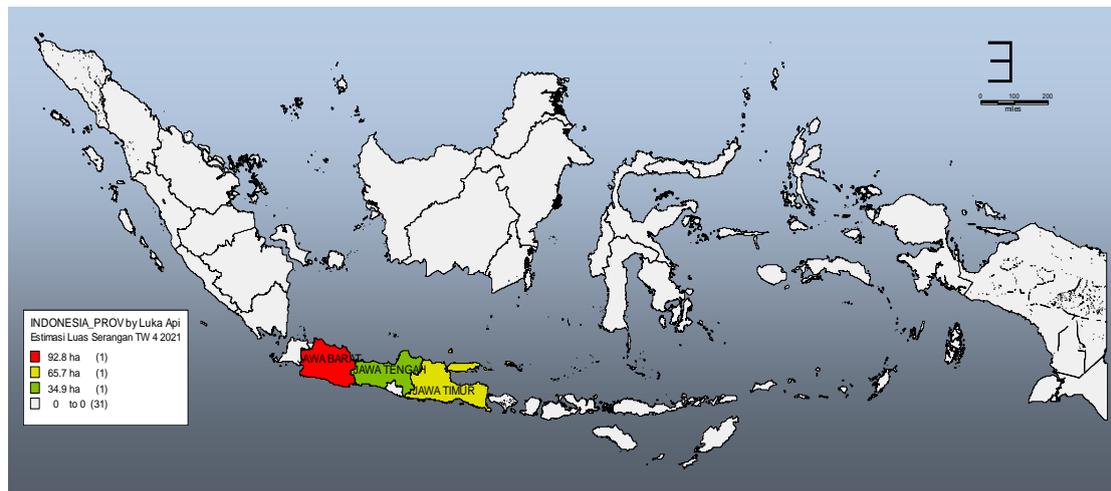
No	Provinsi	Luas serangan 2021 TW-I (Ha)	Transformasi 2021 TW-I	Prakiraan Luas serangan 2021 TW-IV (Ha)		
				Min	Rerata	Maks
1	Jawa Barat	128	2.11	6.2	92.8	1,229.7
2	Jawa Tengah	27.27	1.45	3.2	34.9	303.8
3	Jawa Timur	74.34	1.88	4.9	65.7	749.6

Keterangan: TW= Triwulan

Kemudian disusul oleh Jawa Timur dan Jawa Tengah. Jika ditarik lebih jauh, dengan model peramalan (1) y adalah nilai ramalan serangan luka api pada tahun 2022 triwulan I, dan x adalah nilai serangan luka api tahun 2021 triwulan II, ramalan serangan luka api pada tahun 2022 juga menunjukkan pola yang sama (Tabel 2). Pada tahun 2022, ramalan serangan luka api akan meningkat di

Provinsi Jawa Tengah sebesar 14.3% dari posisi data ramalan akhir tahun 2021. Sedangkan Provinsi Jawa Barat dan Jawa Timur mengalami penurunan serangan, yaitu 18.4% dan 7.5%.

Ramalan serangan maksimal jika penyakit tidak dikendalikan yaitu terdapat di Provinsi Jawa Barat, kemudian Jawa Timur, dan disusul Jawa Tengah (Gambar 6).

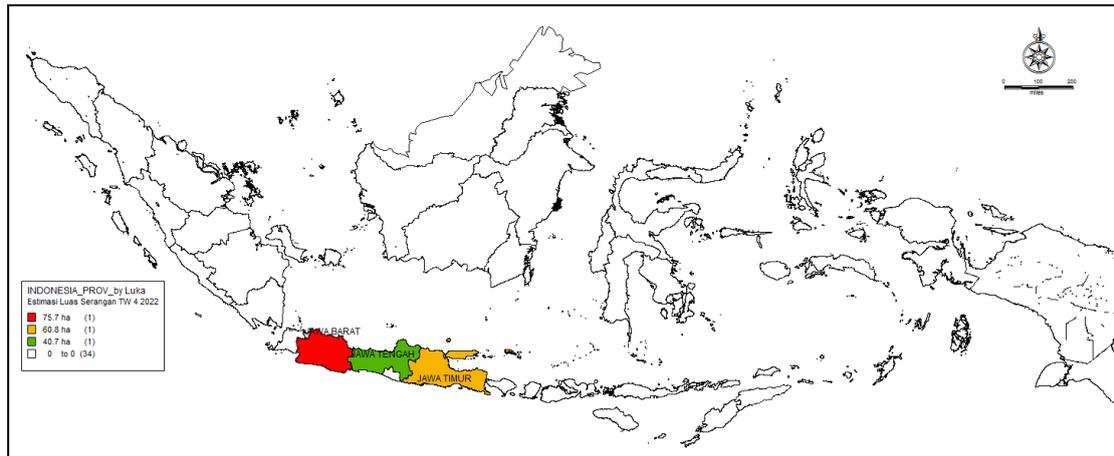


Gambar 5. Peta Peramalan Serangan Luka Api Tahun 2021 Triwulan IV

Tabel 2. Model Peramalan Serangan Luka Api Tahun 2022 Triwulan I

No	Provinsi	Luas Serangan 2021 TW-II	Transformasi 2021 TW-II	Prakiraan Luas Serangan 2022 TW-I		
				Min	Rerata	Maks
1	Jawa Barat	92.8	1.97	5.4	75.7	917.5
2	Jawa Tengah	34.9	1.55	3.6	40.7	378.3
3	Jawa Timur	65.7	1.82	4.7	60.8	670.5

Keterangan: TW = Triwulan



Gambar 6. Peta Peramalan Serangan Luka Api Tahun 2022 Triwulan I

Jika dilihat dari nilai maksimal serangannya, ramalan serangan luka api pada tahun 2022 cenderung lebih rendah dibandingkan ramalan serangan maksimal pada akhir tahun 2021. Serangan tertinggi diramalkan terjadi di Provinsi Jawa Barat lebih rendah 25% pada awal tahun 2022 dibandingkan pada akhir 2021. Hal ini diduga adanya peranan iklim yang memengaruhi. Pola curah hujan tinggi cenderung terjadi pada akhir tahun. BMKG (2020) mengemukakan bahwa tahun 2021 curah hujan berada pada kategori tinggi (300-500 mm/bulan). Menurut Nurindah dan Yulianti (2018), dinamika populasi dan sebaran patogen berkaitan erat dengan perubahan cuaca baik musim dan curah hujan serta suhu yang memengaruhi masa tanam tebu dan kesesuaian lahan. Kondisi tersebut akan mempengaruhi dinamika populasi patogen dan juga epidemiologi suatu penyakit.

### Pendekatan Teknik pengendalian

Tindakan pengendalian dititik-beratkan pada strategi pengendalian luka api berdasarkan bioekologi cendawan, dengan memfokuskan pengendalian pada titik-titik terlemah patogen dalam siklus penyakit (Nugroho, 2018). Pada lahan yang telah terinfeksi luka api, dilakukan teknik eradikasi dengan bongkar ratoon. Bongkar ratoon dilakukan dengan mengganti tanaman yang sudah dikepras 2 – 4 kali dengan tanaman varietas unggul yang telah direkomendasikan. Penyakit luka api bersifat sistemik, sehingga apabila satu batang sudah terinfeksi maka dapat dipastikan anaknya juga dapat terinfeksi, dengan demikian penggunaan benih yang sehat merupakan salah satu tindakan preventif penularan penyakit (Ovalle & Viswanathan, 2020). Putra *et al.* (2021) mengemukakan bahwa pengendalian luka api dapat dilakukan

dengan menanam varietas tahan antara lain PS 941, PS 882, VMC 76-16. Sebelum tanam, dilakukan perawatan dengan air panas/Hot Water Treatment (HWT) selama 30 menit dalam suhu kurang lebih 52 °C. Pengendalian dengan HWT telah dilaporkan efektif dalam mengendalikan patogen penyebab luka api dan dapat meningkatkan jumlah batang tebu (Sundar *et al.*, 2012). Kegiatan eradikasi ini dikombinasikan dengan sanitasi dan pengolahan tanah yang baik. Peningkatan kesehatan tanah dilakukan dengan penambahan unsur organik ke dalam tanah. Pupuk hayati mikoriza dan *Trichoderma harzianum* dapat diaplikasikan untuk mempercepat laju pertumbuhan, meningkatkan kualitas, daya hidup bibit tanaman, pertumbuhan, dan produktivitas tanaman (Rahmawati, 2015).

Pengelolaan hama tebu idealnya berasaskan prinsip Pengendalian Hama Terpadu (PHT) tidak hanya berbasis teknologi tapi juga mempertimbangkan faktor ekologi, terutama ekologi lokal dan pemberdayaan petani (Nugroho, 2020). Penggunaan fungisida kimiawi dapat ditempuh sebagai langkah akhir saat komponen pengendalian lainnya kurang efektif. Penelitian Bhuiyan *et al.* (2015) menyatakan bahwa pengaplikasian

fungisida berbahan aktif Flutriafol dapat menekan perkembangan luka api hingga 56%. Menurut sumber pribadi, langkah menekan perkembangan luka api dapat mengaplikasikan fungisida berbahan aktif Flutriafol, namun dengan tetap memerhatikan aspek 6T (6 Tepat), yaitu tepat sasaran, tepat mutu, tepat jenis, tepat waktu, tepat dosis dan tepat konsentrasi serta tepat cara penggunaannya (Achadian, 2020, komunikasi personal, 15 November).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Peramalan merupakan bagian penting dalam proses pengambilan keputusan. Pengendalian Hama Terpadu (PHT) memerlukan kegiatan peramalan untuk membuat perencanaan ekosistem pertanian untuk meminimalisir gangguan OPT. Perkembangan luka api pada tebu dipengaruhi oleh beberapa unsur iklim yang saling terkait satu sama lain. Hasil pengolahan dan analisis data diperoleh model peramalan  $y = 0.64 + 0.63x$ , dengan hasil ramalan serangan luka api akan meningkat di Provinsi Jawa Barat dan menurun di Provinsi Jawa Timur dan Jawa Tengah yaitu sebesar 18.4% dan 7.5% pada tahun 2022. Jika tidak dilakukan pengendalian sejak dini, serangan luka api diramalkan dapat mencapai nilai yang

lebih besar. Beberapa cara pengendalian untuk mengantisipasi serangan luka api antara lain dengan bongkar ratoon disertai pengolahan tanah yang baik dan benar, penanaman varietas tahan (PS 862, PS 941, PS 882, dan VMC-76-16) serta aplikasi fungisida berbahan aktif Flutriafol sebagai langkah terakhir. Idealnya penyusunan dan pengembangan suatu sistem peringatan dini OPT tanaman melibatkan kerjasama beberapa bidang ilmu dan instansi penyedia data terkait. Series data yang lebih panjang (lebih dari 10 tahun) sebagai jumlah sampel unit contoh sangat dibutuhkan, untuk kemudian dikorelasikan dengan beberapa unsur iklim lainnya (suhu, curah hujan, kelembaban, dan sebagainya) agar diperoleh galat yang lebih kecil.

## DAFTAR PUSTAKA

- [BMKG]. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. 2020. *Ekstrem Suhu: Anomali Suhu BMKG Ingatkan Prospek Iklim 2021*. [Diakses pada 17 September 2021] URL: Ekstrem Suhu: Anomali Suhu Udara Rata-Rata Bulan Oktober 2021 ().
- [BMKG]. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. 2021. *Ekstrem Suhu: Anomali Suhu Udara Rata-Rata Bulan Oktober 2021*. [Diakses pada 7 Agustus 2021]. URL: Ekstrem Perubahan Iklim | BMKG
- [BBPOPT]. Balai Besar Peramalan OPT. 2018. Metode Peramalan OPT Perkebunan. PERAMALAN - bbpopt (pertanian.go.id).
- [DITLINBUN]. Direktorat Perlindungan Perkebunan. 2017. Buku Pedoman Perlindungan Perkebunan: Teknis Pengamatan dan Pelaporan OPT Perkebunan.
- [DITLINBUN]. Direktorat Perlindungan Perkebunan. 2021. Sistem Pelaporan dan Rekapitulasi Data OPT (SiPeReDa). sipereda.ditjenbun.pertanian.go.id.
- Achadian, E.M., Kristiani, A., Magarey, R.C., Sallam, N., Samson, P., Francois-Reges, G. Lonie, K. 2011. Hama dan Penyakit Tebu. 1st edition. Pasuruan, P3G1, BSES dan ACIAR.
- Aitken, K., Bhuiyan, S., Berkman, P., Croft, B., McNeil, M., 2012. Investigation of the genetic mechanisms of resistance to smut in sugarcane. *Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol.* 1–9.
- Akhtar, O. 2021. *Plant disease forecasting*. [Diakses pada 2 November 2021]. URL: *Disease forecasting ~ Plant diseases identification (plantsdiseases.com)*.
- Arifin, B. 2008. Ekonomi swasembada gula Indonesia. *J. Economic Review*. Nomor 211.
- Bhuiyan, S., Croft, B., Cox, M., 2009. Survival of sugarcane smut teliospores under South East Queensland conditions. *Proc Aust Soc Sugar Cane Technol* 135–144.
- Caffarraa A, Rinaldia M, Eccela E, Rossib V, Pertota I. 2012. Modelling the impact of climate change on the interaction between grapevine and its pests and pathogens: European grapevine moth and powdery mildew. Journal homepage: [www.elsevier.com/locate/agee](http://www.elsevier.com/locate/agee). *Agricultural, Ecosystem, and Environment* 148: 89-101.
- Croft, B.J., Magarey, R.C., Allsopp, P.G.,

- Cox, M.C., Wilcox, T.G., Milford, B.J., Wallis, E.S. 2008. Sugarcane Smut in Queensland: Arrival and emergency response. *Australasian Plant Pathology*, 37, pp: 26–34.
- Dhiyaudzdzikrillah, 2011. Pengelolaan Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum*. L) Lahan Kering di PT. Gula Putih Mataram, Lampung dengan Aspek Khusus Tebang, Muat, dan Angkut. *Skripsi*. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fageria, N.K., Baligar, V.C., Jones, C.A., 2010. Growth and Mineral Nutrition of Field Crops, 3rd ed. CRC Press.
- Ferreira, S.A. Comstock, J.C. 1989. *Smut Diseases of Sugarcane, Major Diseases*. Eds: Ricaud, C., Egan, B.T., Gillaspie Jr, A.G., and Hughes, C.G. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, the Netherlands. pp. 211–229.
- Hartoyo, B. Harwanto. 2018. Kinerja produksi tebu pada berbagai teknologi sistem tanam di Kabupaten Blora Jawa Tengah. Prosiding Seminar Nasional Status dan Inovasi Teknologi Tanaman Tebu.
- Hidayah, N. 2018. *Ancaman Luka Api Pada Perkebunan Tebu*. [Diakses pada 16 Agustus 2021]. URL: <https://www.republika.co.id/berita/p4rhcx453/ancaman-luka-api-pada-perkebunan-tebu>
- Hidayah, N. 2020. *Peluang Pengembangan Pengendalian Penyakit Luka Api Pada Tebu di Indonesia*. Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri ISSN: 2085-6717, e-ISSN: 2406-8853 Vol. 12(2), Oktober 2020:94-108. [Diakses pada 18 Agustus 2021]. URL: <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/bultas> DOI: 10.21082/btسم.v12n2.2020.94-108
- Indrawati, I. 2018. *Penyakit Luka Api Tebu Disebabkan Oleh Jamur Ustilago scitaminea Sydow (Ustilaginales: Ustilaginaceae)*. [Diakses pada 16 Agustus 2021]. URL: <https://puslitsukosariptpn11.com/wp-content/uploads/2018/10/Penyakit-luka-api-tebu-disebabkan-jamur-Ustilago-scitaminea-Sydow.pdf>
- Kristini, A., Achadian, E.M., Irawan, Putra, L.K., Dianpratiwi, T., Mulyadi, M., Murwandono. 2008. An overview of sugarcane diseases in java: distribution and domination of sugarcane diseases. *Majalah Penelitian Gula*, 44 (4). pp: 205 – 218.
- Linnenluecke, M.K., Nucifora, N., Thompson, N. 2018. Implications of climate change for the sugarcane industry. *Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Chang.* 9, 1–34. <https://doi.org/10.1002/wcc.498>
- Murtalakso, K. Anwar, S. 2014. Potensi, kendala, dan strategi pemanfaatan lahan kering dan kering masam untuk pertanian (padi, jagung, kedele), peternakan, dan perkebunan dengan menggunakan teknologi tepat guna dan spesifik lokasi. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014, Palembang 26-27 September 2014. ISBN 979-587-529-9.
- Mustaghfirin. 2013. Dasar-dasar peramalan OPT perkebunan. Makalah Pelatihan Petugas Pengamat OPT Perkebunan 1-11 April 2013. BBPOPT Jatisari. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan.
- Nugroho, C. 2018. Penyakit Luka Api Tebu: Potensi penyebaran dan manajemen pengendaliannya di

- sulawesi tenggara. Balai pengkajian teknologi pertanian sulawesi tenggara. Prosiding Seminar Nasional. Status dan Inovasi Teknologi Tanaman Tebu. Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat. Malang.
- Nugroho, C. 2020. *Penyakit Luka Api Tebu: Potensi Penyebaran dan Manajemen Pengendaliannya*. RADAR de Plantation. [Diakses pada 4 Agustus 2021]. URL: <https://deplantation.com/wp-content/uploads/2020/11/RADAR-Vol01-No01-Desember-2020.pdf>.
- Nurindah, Yulianti T. 2018. *Strategi pengelolaan serangga hama dan penyakit tebu dalam menghadapi perubahan iklim*. Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri ISSN: 2085-6717, e-ISSN: 2406-8853 Vol. 10(1), April 2018:39–53.
- Ovalle, W., Viswanathan, R. 2020. Sustaining sugarcane production in Guatemala and Nicaragua through efficient disease management approaches. *Sugar Tech*. <https://doi.org/10.1007/s12355-020-00801-6>
- Putra, L.K., Damayanti, T.A. 2012. Major diseases affecting sugarcane production in Indonesia. *Functional Plant Science and Biotechnology* 6.(2). pp: 124 – 129.
- Putra, L., Kristini, A., Jati, W.W. 2021. Komunikasi Pribadi pada International Conference ang Congress XXVI of Indonesian Phytopathological Society. 30 Oktober 2021.
- Que, Y., Lin, J., Song, X., Xu, L., Chen, R., 2011. Differential gene expression in sugarcane in response to challenge by fungal pathogen *Ustilago scitaminea* revealed by cDNA-AFLP. *J. Biomed. Biotechnol.*
- Que, Y., Xu, L., Lin, J., Chen, R., Grisham, M. 2012. Molecular variation of *Sporisorium scitamineum* in mainland China revealed by RAPD and SRAP markers. *Plant Dis.* 96, 1519–1525.
- Rahmawati, I. 2015. Bakar serangan luka api pada tebu. Probolinggo: Dinas Perkebunan dan Kehutanan.
- Srivastava, A.K., 2012. Sugarcane production: Impact of climate change and its mitigation. *Biodiversitas, J. Biol. Divers.* 13, 214–227. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d130408>.
- Sudjana. 1982. *Metoda Statistika*. Bandung. Tarsito.
- Sundar, A. Ramesh, E. Leonard Barnabas, P. Malathi, R. Viswanathan. 2012. A mini-review on smut disease of sugarcane caused by *Sporisorium Scitaminae*. *J. Botany: Licensee Intech Open.* 5: 108-128.
- Susanti E., Surmaini E., Estiningtyas W. 2018. Parameter iklim sebagai indikator peringatan dini serangan hama penyakit tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan* Vol. 12 No. 1, Juli 2018: 59-70.
- Tunjungsari, R. 2014. Analisis produksi tebu di Jawa Tengah, *JEJAK Journal of Economics and Policy* 7 (2): 100-202 doi: 10.15294/jejak.v7i1.3596.
- Wibawanti, R. 2015. Luka Api Serang Pertanaman Tebu di Indramayu-Jabar. Kementerian Pertanian. Direktorat Jenderal Perkebunan. [Diakses pada 9 November 2021]. URL: <https://ditjenbun.pertanian.go.id/perlindungan/berita-388-lukaapi-serang-pertanaman-tebu-di-indramayujabar.html>
- Wijayanti, KS., Asbani, N. 2021. Penyakit Luka Api (*Sporisorium*

*scitamineum*) Tanaman Tebu.  
[Diakses pada 10 November 2021].  
URL: [Penyakit Luka Api](#)

[\(Sporisorium scitamineum\)  
Tanaman Tebu - Balittas  
\(pertanian.go.id\).](#)