



## Eksplorasi Patogen dan Intensitas Penyakit Bercak Daun pada Bibit Kelapa Sawit Simalungun

### *Exploration of Pathogens and Intensity of Leaf Spot Disease in Simalungun Oil Palm Seedlings*

Padi Perjuangan Hutagalung & Zulheri Noer\*

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Indonesia

#### Abstrak

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan komoditas unggulan nasional yang berkontribusi besar terhadap perekonomian Indonesia. Namun, tahap pembibitan menjadi fase kritis yang rentan terhadap serangan penyakit, terutama bercak daun. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis patogen penyebab bercak daun, serta mengukur kejadian dan intensitas penyakit di beberapa lokasi pembibitan kelapa sawit di Kabupaten Simalungun. Penelitian dilakukan dengan metode survei lapangan dan identifikasi laboratorium menggunakan pendekatan purposive sampling di enam lokasi pembibitan: PPKS, PTPN IV Bahjambi (pre-nursery dan main-nursery), PTPN IV Belimbing, PTPN IV Tinjowan, dan kebun masyarakat di Silampuyang. Identifikasi patogen dilakukan melalui pengamatan makroskopis, mikroskopis, serta uji postulat Koch. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyakit bercak daun pada pembibitan kelapa sawit di Simalungun disebabkan oleh *Curvularia* sp. dan *Pestalotiopsis* sp., dengan serangan tertinggi di PPKS (50% dan 45%). Lokasi lain seperti PTPN IV dan Silampuyang menunjukkan intensitas bervariasi antara 15% hingga 40% tergantung jenis patogen yang mendominasi.

**Kata Kunci:** Kelapa Sawit; Penyakit Kelapa Sawit; Intensitas Serangan.

#### Abstract

*Oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq) is a national leading commodity that contributes greatly to the Indonesian economy. However, the nursery stage becomes a critical phase that is susceptible to disease attacks, especially leaf spots. This study aims to identify the types of pathogens that cause leaf spots, as well as measure the incidence and intensity of diseases in several oil palm nursery locations in Simalungun Regency. The research was carried out using a field survey method and laboratory identification using a purposive sampling approach in six nursery locations: PPKS, PTPN IV Bahjambi (pre-nursery and main-nursery), PTPN IV Belimbing, PTPN IV Tinjowan, and community gardens in Silampuyang. Pathogen identification was carried out through macroscopic, microscopic, and Koch postulates tests. The results of the study showed that leaf spot disease in oil palm nurseries in Simalungun was caused by *Curvularia* sp. and *Pestalotiopsis* sp., with the highest attacks in PPKS (50% and 45%). Other locations such as PTPN IV and Silampuyang showed an intensity varying between 15% to 40% depending on the type of pathogen that predominates.*

**Keywords:** Palm Oil; Spruce Disease; Intensity of Attack.

**How to Cite:** Hutagalung, P, P., & Noer, Z. (2025). Eksplorasi Patogen dan Intensitas Penyakit Bercak Daun pada Bibit Kelapa Sawit Simalungun. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 7(2): 194-203,

\*E-mail: [zulherinoer@staff.uma.ac.id](mailto:zulherinoer@staff.uma.ac.id)

ISSN 2722-0338 (Online)



## **PENDAHULUAN**

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan salah satu komoditas unggulan nasional yang memiliki nilai strategis dalam pembangunan ekonomi Indonesia (Abdina, 2019; Agustira et al., 2019). Kelapa sawit dikenal sebagai tanaman industri penghasil minyak nabati utama, baik untuk konsumsi rumah tangga maupun sebagai bahan baku industri pangan, kosmetik, farmasi, dan energi. Peranannya tidak hanya penting dalam menyerap tenaga kerja, tetapi juga menjadi sumber devisa negara melalui ekspor minyak sawit mentah (CPO) (Cahyadi et al., 2021; Nasution et al., 2014; S. Tarigan et al., 2021). Indonesia saat ini merupakan produsen minyak sawit terbesar di dunia, dengan kontribusi signifikan terhadap kebutuhan pasar global.

Tanaman ini berasal dari Afrika Barat, khususnya Nigeria, namun telah berhasil dibudidayakan secara intensif di berbagai negara tropis seperti Indonesia, Malaysia, Thailand, dan Papua Nugini. Beberapa pendapat juga menyebutkan bahwa spesies kelapa sawit dapat ditemukan lebih banyak di kawasan Amerika Selatan, khususnya Brasil, sehingga dugaan asal geografis tanaman ini masih menjadi perdebatan (Fadhillah & Harahap, 2020; Kusnandar, 2022; Tanjung et al., 2023). Namun yang pasti, Indonesia memiliki keunggulan agroklimat yang mendukung pertumbuhan optimal tanaman kelapa sawit, sehingga memungkinkan pengembangan kelapa sawit secara luas dan berkelanjutan.

Salah satu tahapan penting dalam siklus budidaya kelapa sawit adalah proses pembibitan. Pembibitan yang baik menjadi fondasi utama untuk menjamin produktivitas tanaman di masa depan. Pembibitan kelapa sawit dibagi ke dalam dua tahap, yaitu: pre-nursery dan main-nursery (Fauzi & Arif, 2019; E. E. Tarigan et al., 2021; Wandika et al., 2020). Tahap pre-nursery berlangsung selama 3 bulan, di mana kecambah ditanam dalam polybag kecil, kemudian dilanjutkan dengan tahap main-nursery selama kurang lebih 9 bulan, sehingga total durasi pembibitan mencapai 12 bulan.

Namun, masa pembibitan juga merupakan fase yang sangat rentan terhadap serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), khususnya patogen penyebab penyakit daun (Chandra et al., 2022; Nurhijjah et al., 2019). Pada fase ini, tanaman masih muda dan sistem pertahanannya belum terbentuk sempurna, sehingga sangat mudah terserang berbagai jenis penyakit, yang pada akhirnya dapat menurunkan kualitas bibit atau bahkan menyebabkan kematian tanaman. Salah satu penyakit yang paling umum dan merugikan pada fase pembibitan adalah penyakit bercak daun (Asrianda et al., 2021; Frandian, 2022).

Penyakit bercak daun pada kelapa sawit umumnya disebabkan oleh kelompok cendawan patogen yang menyerang jaringan daun dan menimbulkan bercak-bercak nekrotik yang dapat menyatu, menyebabkan kerusakan luas pada jaringan fotosintetik tanaman. Patogen penyebab bercak daun yang umum dilaporkan antara lain: *Curvularia lunata*, *C. eragrostidis*, *C. oryzae*, *Cochliobolus* sp., *Drechslera halodes*, *Pestalotiopsis theae*, dan *Phyllosticta capitalensis* (Marbun, 2023; Noer et al., 2023; Rambe & others, 2022). Infeksi patogen ini tidak hanya menyebabkan penurunan laju pertumbuhan bibit, tetapi juga menurunkan efisiensi fotosintesis, hingga menimbulkan kehilangan bibit secara signifikan jika tidak ditangani dengan tepat.

Penyakit ini menjadi perhatian utama dalam proses pembibitan karena persebarannya yang cepat melalui spora dan tingkat serangan yang dapat mencapai intensitas tinggi, terutama pada kondisi lembap dan curah hujan tinggi (Elsa, 2023; MARCELIAN & others, 2023). Oleh karena itu, monitoring penyakit dan identifikasi patogen yang menyerang bibit kelapa sawit menjadi langkah penting dalam manajemen kesehatan tanaman secara dini.

Kabupaten Simalungun merupakan salah satu wilayah sentra perkebunan kelapa sawit di Provinsi Sumatera Utara. Wilayah ini memiliki iklim tropis yang sesuai untuk pertumbuhan

kelapa sawit, serta didukung oleh ketersediaan lahan dan tenaga kerja. Namun demikian, hingga saat ini belum banyak penelitian yang secara khusus mengkaji jenis patogen penyebab penyakit bercak daun pada pembibitan kelapa sawit di wilayah ini. Padahal, identifikasi dini terhadap patogen sangat penting untuk merumuskan strategi pengendalian yang tepat dan efisien.

Sebagian besar praktik pengendalian penyakit di lapangan masih dilakukan secara reaktif berdasarkan gejala visual tanpa melalui identifikasi patogen secara spesifik. Hal ini dapat menyebabkan kesalahan dalam pemilihan metode pengendalian, termasuk penggunaan fungisida yang tidak tepat sasaran. Oleh karena itu, diperlukan data yang akurat dan berbasis ilmiah mengenai jenis patogen yang dominan, frekuensi kejadian penyakit, serta tingkat intensitas serangan pada fase pembibitan di daerah Simalungun.

Melihat pentingnya peran kelapa sawit dan dampak signifikan dari penyakit bercak daun dalam fase pembibitan, maka penelitian ini dilakukan untuk memberikan informasi ilmiah yang komprehensif mengenai keberadaan penyakit tersebut di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis patogen penyebab bercak daun pada bibit kelapa sawit, serta mengukur kejadian dan intensitas penyakit di beberapa lokasi pembibitan di Kabupaten Simalungun.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode survei lapangan dan laboratorium dengan pendekatan purposive sampling untuk menentukan lokasi pengambilan sampel. Penelitian dilakukan di tiga jenis lokasi pembibitan bibit kelapa sawit di Kabupaten Simalungun, yaitu di PPKS (Pusat Penelitian Kelapa Sawit), PTPN IV, dan pembibitan masyarakat. Masing-masing lokasi berada pada ketinggian 300–450 mdpl dengan kelembapan rata-rata 75–85%, dan jenis tanah dominan adalah latosol bertekstur lempung. Dari setiap lokasi, dipilih 10 tanaman secara diagonal sebagai sampel.

Proses pengamatan diawali dengan diagnosis gejala penyakit di lapangan pada bibit pre-nursery dan main-nursery. Daun yang menunjukkan gejala bercak kemudian diambil untuk diidentifikasi lebih lanjut di laboratorium. Isolasi patogen dilakukan dengan metode penanaman jaringan terinfeksi ke media Potato Dextrose Agar (PDA), dan diamati karakteristik makroskopis seperti warna, bentuk, dan arah pertumbuhan miselium setelah 7 hari inkubasi. Selanjutnya, dilakukan pengamatan mikroskopis menggunakan mikroskop binokuler dengan metode preparat basah untuk mengamati struktur hifa, konidiofor, dan konidia.

Untuk memastikan patogen penyebab penyakit, dilakukan uji postulat Koch melalui inokulasi ulang ke tanaman sehat dan pengamatan timbal balik gejala yang muncul.

Analisis kejadian penyakit dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase serangan (%)

a = Jumlah tanaman sakit

b = Jumlah seluruh tanaman

Sedangkan intensitas penyakit dihitung menggunakan skala 0–4 berdasarkan luas serangan daun menurut metode Natawigena (1993).

$$I = \frac{\sum (ni \times vi)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan :

I = Intensitas serangan(%)

**Padi Perjuangan Hutagalung & Zulheri Noer**, Eksplorasi Patogen dan Intensitas Penyakit Bercak Daun pada Bibit Kelapa Sawit Simalungun

$ni$  = banyaknya tanaman yang diamati dari tiap kategori serangan ( $i=0-4$ )

$vi$  = nilai skala dari tiap kategori serangan ( $i=0-4$ )  $Z$  = nilai dari tiap kategori serangan yang tertinggi  $N$  = banyaknya tanaman yang diamati

Skala yang digunakan dalam penilaian serangan penyakit ini adalah (Natawigena 1993) ;

0 = Tidak ada serangan terhadap tanaman yang diamati.

1 = Terdapat serangan dengan luas 0-25% terhadap tanaman yang diamati.

2 = Terdapat serangan dengan luas >25%-50% terhadap tanaman yang diamati.

3 = Terdapat serangan dengan luas > 50%-75% tanaman yang diamati.

4 = Terdapat serangan luas > 75% terhadap tanaman yang diamati.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Diagonal Awal Penyakit di Lapangan

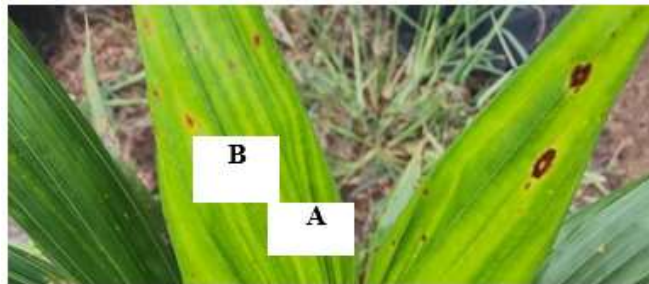
**Tabel 1. Diagnosis Awal Penyakit Kelapa Sawit Yang Ditemukan di Kabupaten Simalungun.**

Lokasi / Desa	Gejala di Lapangan	Diagnosa Awal
Ppks	Pada bagian daun terdapat bercak bulat kecil yang berwarna kuning tembus cahaya, bercak membesar namun tetap bulat, wama awal bercak cokelat muda kemudian berubah menjadi cokelat tua dan bercak dikelilingi halo yang berwarna kuning.	Bercak Daun <i>Curvularia</i>
	Pada bagian daun tua terdapat bercak kecil yang berwarna cokelat, bercak mengalami pembesaran dengan pusat bercak mengering yang dihiasi titik titik hitam dan dibatasi warna cokelat tua di pinggirnya. Bercak saling berdekatan sehingga menghasilkan bercak yang lebih besar dan berbentuk sesi empat.	Bercak Daun <i>Pestalotia</i>
Ptpn IV Bahjambi	Pada bagian daun terdapat bercak bulat kecil yang berwarna kuning tembus cahaya, bercak membesar namun tetap bulat, warna awal bercak cokelat muda kemudian berubah menjadi cokelat tua dan bercak dikelilingi halo yang berwarna kuning.	Bercak Daun <i>Curvularia</i>
	Pada bagian daun tua terdapat bercak kecil yang berwarna cokelat, bercak mengalami pembesaran dengan pusat bercak mengering yang dihiasi titik titik hitam dan dibatasi warna cokelat tua di pinggirnya. Bercak saling berdekatan sehingga menghasilkan bercak yang lebih besar dan berbentuk segi empat.	Bercak Daun <i>Pestalotia</i>
Ptpn IV Belimbingan	Pada bagian daun tua terdapat bercak kecil yang berwarna cokelat, bercak mengalami pembesaran dengan pusat bercak mengering yang dihiasi titik titik hitam dan dibatasi warna cokelat tua di pinggirnya. Bercak saling berdekatan sehingga menghasilkan bercak yang lebih besar dan berbentuk sesi empat.	Bercak Daun <i>Pestalotia</i>
Ptpn IV Tinjowan	Pada bagian daun tua terdapat bercak kecil yang berwarna cokelat, bercak mengalami pembesaran dengan pusat bercak mengering	Bercak Daun <i>Pestalotia</i>

yang dihiasi titik titik hitam dan dibatasi warna cokelat tua di pinggirnya. Bercak saling berdekatan sehingga menghasilkan bercak yang lebih besar dan berbentuk segi empat.

Silampuyang	Pada bagian daun terdapat bercak bulat kecil yang berwarna kuning tembus cahaya, bercak membesar namun tetap bulat, wama awal bercak cokelat muda kemudian berubah menjadi cokelat tua dan bercak dikelilingi halo yang berwarna kuning.	Bercak Daun <i>Curvularia</i>
	Pada bagian daun tua terdapat bercak kecil yang berwarna cokelat, bercak mengalami pembesaran dengan pusat bercak mengering yang dihiasi titik titik hitam dan dibatasi warna cokelat tua dipinggirnya. Bercak saling berdekatan sehingga menghasilkan bercak yang lebih besar dan berbentuk segi empat.	Bercak Daun <i>Pestalotia</i>

Berdasarkan gejala di lapangan penyakit bercak daun ini diduga disebabkan oleh jamur *Curvularia* sp.

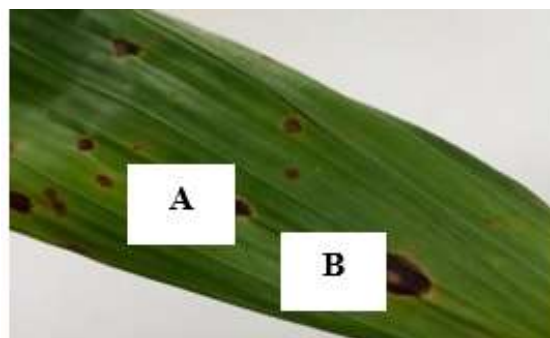


**Gambar 1. Gejala Penyakit Bercak Daun *Curvularia* sp.**

A = Gejala awal berupa bercak kecil yang berwarna kuning tembus cahaya

B = Bercak tetap bulat tetapi pada pusat bercaknya mengendap yang berwarna cokelat dan bercak dikelilingi halo yang berwarna kuning.

Berdasarkan gejala penyakit di lapangan diduga : bercak disebabkan oleh jamur *Pestalotia* sp.



**Gambar 2. Gejala Penyakit Bercak Daun *Pestalotia* sp.**

A = Gejala awal adanya bercak yang berwarna coklat muda.

B = Bercak membesar dengan pusatnya mengering berwarna coklat muda dibatasi warna coklat tua dan bentuk bercak seperti segi empat.

**Tabel 2. Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis Jamur *Curvularia* sp**

Karakteristik	Hasil Pengamatan	
Morfologi	Makroskopis	Mikroskopis
Warna miselium	Putih kecoklatan (7 hsi)	-
Arah pertumbuhan	Ke samping	-

**Padi Perjuangan Hutagalung & Zulheri Noer, Eksplorasi Patogen dan Intensitas Penyakit Bercak Daun pada Bibit Kelapa Sawit Simalungun**

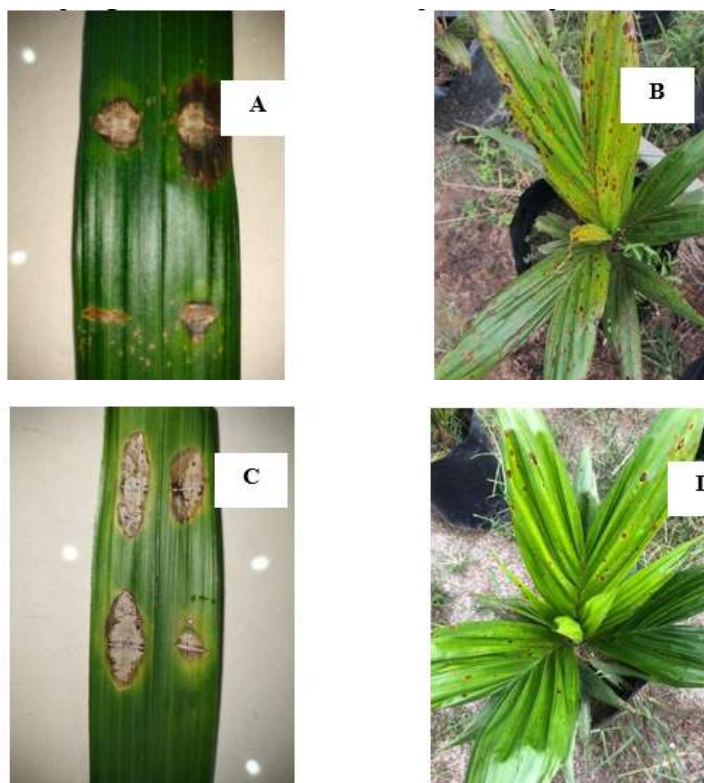
Bentuk Miselium	Agak kasar	-
Percabangan Hifa	-	Hifa bercabang dan bersekat.
Warna hifa	-	Berwarna cokelat.
Konidiofor	-	Bercabang dan berwarna Cokelat.
Konidia	-	Bentuk agak lonjong dan agak berlekuk, berwarna gelap dan terdiri dari 3 sel.

**Tabel 3. Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis Jamur *Pestalotia sp***

Karakteristik Morfologi	Hasil Pengamatan	
	Makroskopis	Mikroskopis
Warna miselium	Berwarna putih - Kehitaman (7 hsi)	-
Arah Pertumbuhan	Ke samping	-
Bentuk Miselium	Kasar	-
Percabangan Hifa	-	Bercabang, tidak lurus dan tidak bersekat.
Kehitaman	-	Kehitaman.
Konidiofor	-	Hialin, pendek dan sangat kecil.
Konidia	-	Bentuknya lonjong dan agak berlekuk, berwarna agak hitam. pada 3 sel, kedua ujungnya jernih dan terdapat tonjolan benang 2-3.

**Posulatkoeh**

Inokulasi dilakukan dengan metode oles Nekrosis ada yang berawal dari daun tanaman kemudian merata pada Gejala yang muncul setelah bibit tanaman kelapa sawit diinokulasi berupa nekrosis pada daun yang bagian daun yang belum terkena sehingga bagian yang terinfeksi akan terlihat berwarna kecoklatan dan kehitaman. Berdasarkan hasil pengamatan gejala yang terlihat di lapangan dan hasil inokulasi dapat dilihat pada Gambar berikut ini.



**Gambar 7. (A). hasil uji postulat *Curvularia sp* di Laboratorium. (B). Gejala di *Curvularia sp*.**

- (C). hasil uji postulat *Pestalotiopsis* sp.
- (D). Gejala *Pestalotiopsis* sp.

**Intensitas Serangan Penyakit**

Intensitas penyakit dibuat dengan ketentuan skor. Skor dapat disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Skor penyakit berdasarkan persentase bercak pada daun kelapa sawit**

Skor	Persentase Bercak (%)
0	0
1	1-25
2	26-50
3	51-75
4	76-100

Dari tabel 4, diketahui skor 0 tergolong tidak ada gejala, skor 1 tergolong gejala ringan, skor 2 tergolong sedang, skor tergolong berat, dan skor 4 tergolong sangat berat. Intensitas berdasarkan tingkat gejala dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini.

**Tabel 5. Intensitas Serangan Penyakit Secara General Pada Pembibitan Kelapa Sawit di Kabupaten Simalungun**

Lokasi	Jumlah yang Diamati	Jumlah yang Terserang	Tingkat Gejala					Intensitas Penyakit
			0	1	2	3	4	
PPKS	300	210	90	60	50	90	10	39.16%
PTPN IV Bahjambi (PN)	300	160	140	60	70	20	10	25%
PTPN IV Bahjambi (MN)	300	140	160	70	50	10	10	20%
PTPN IV Balimbingan	300	215	85	90	60	40	25	35%
PTPN IV Tinjoan	300	160	140	70	20	40	30	29.16%
Masyarakat Silampung	300	128	172	80	21	15	12	17.9%

Berdasarkan dari Tabel diatas dapat diketahui bahwa intensitas tertinggi terdapat pada pembibitan PPKS yaitu sebanyak 39.16%, dibandingkan lokasi lainnya yaitu PTPN IV Bah Jambi (pn) 25%, dan (mn) 20%, kemudian PTPN IV Balimbingan sebanyak 35%, PTPN IV Tinjauan sebanyak 29.16%, dan perkebunan milik masyarakat Silampung 17.9%.

**Tabel 6. Intensitas Penyakit Secara Spesifik di Kabupaten Simalungun**

Lokasi	Penyakit	Intensitas penyakit (%)
PPKS	Culvularia	50
	Pestalotiopsis	45
PTPN IV Bahjambi	Culvularia	35
	Pestalotiopsis	25
PTPN IV Belimbingan	Pestalotiopsis	30
PTPN IV Tinjoan	Pestalotiopsis	40
Masyarakat Silampuyang	Culvularia	15
	Pestalotiopsis	20

Berdasarkan Tabel diatas intensitas tertinggi terdapat pada lokasi PPKS yaitu 50 % dengan penyakit culvularia. Kemudian pada lokasi PTPN IV Bahjambi yaitu 35 %. Kemudian lokasi PTPN IV Belimbingan dengan penyakit pestalotiopsis yaitu 30 %. Kemudian lokasi PTPN IV Tinjoan dengan penyakit pestaalotiopsis yaitu 40 % dan di lokasi Masyarakat Silampuyang dengan penyakit culvularia yaitu 15%.

## Kejadian Penyakit

Kejadian Penyakit merupakan persentase dari jumlah tanaman yang sakit dengan jumlah jumlah seluruh tanaman. Kejadian penyakit bercak daun dikabupaten simalungun pada tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Tabel Kejadian penyakit bercak daun di Kabupaten Simalungun

Lokasi	Jumlah tanaman	Jumlah seluruh tanaman	Jumlah Sakit	Kejadian Penyakit (%)
PPKS	300		210	71.6
PTPN IV Bahjambi (PN)	300		160	53.3
PTPN IV Bahjambi (MN)	300		140	46.6
PTPN IV Belimbing	300		215	70
PTPN IV Tinjoan	300		160	53.3
Masyarakat Silampuyang	300		128	42.6

Berdasarkan data Tabel diatas kejadian penyakit bercak daun menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil kejadian penyakit pada masing-masing lokasi di Kabupaten Simalungun. Kejadian penyakit bercak daun tertinggi terdapat pada PPKS yaitu 71%, dan masyarakat Silampuyang memiliki tingkat serangan terendah yaitu 42,6%.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa penyakit bercak daun merupakan salah satu gangguan utama pada fase pembibitan kelapa sawit di Kabupaten Simalungun, dengan tingkat kejadian dan intensitas serangan yang bervariasi di tiap lokasi. Dari enam lokasi yang diamati, PPKS menunjukkan tingkat kejadian tertinggi sebesar 71,6% dan intensitas penyakit tertinggi sebesar 50%, dengan patogen dominan adalah *Curvularia* sp. Sementara itu, lokasi dengan kejadian dan intensitas terendah ditemukan pada pembibitan masyarakat di Silampuyang dengan tingkat kejadian 42,6% dan intensitas penyakit hanya 15%. Gejala yang muncul umumnya berupa bercak bulat berwarna kuning tembus cahaya yang berkembang menjadi coklat tua dengan halo kuning di sekelilingnya (*Curvularia*), atau bercak coklat dengan titik hitam di tengah dan bentuk menyerupai segi empat (*Pestalotiopsis*).

Identifikasi laboratorium terhadap sampel daun menunjukkan adanya dua jenis patogen utama, yaitu *Curvularia* sp. dan *Pestalotiopsis* sp., yang telah dikonfirmasi melalui pengamatan morfologi makroskopis dan mikroskopis serta uji postulat Koch. Hasil ini menegaskan pentingnya diagnosa dini dan akurat terhadap jenis patogen dalam sistem pembibitan kelapa sawit, mengingat dampaknya yang signifikan terhadap kualitas bibit dan potensi produksi jangka panjang. Oleh karena itu, penerapan strategi pengendalian yang tepat berbasis identifikasi patogen sangat diperlukan, baik dalam bentuk sanitasi kebun, penggunaan fungisida selektif, maupun perbaikan manajemen lingkungan pembibitan, guna mencegah penyebaran lebih lanjut dan menekan kerugian ekonomi di sektor perkebunan sawit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdina, M. F. (2019). Analisis Dampak Perkebunan Kelapa Sawit Terhadap Sosial Dan Ekonomi Masyarakat di Kabupaten Asahan. *Journal of Education, Humaniora and Social Sciences (JEHSS)*, 2(2), 286–306. <https://doi.org/10.34007/jehss.v2i2.109>
- Agustira, M. A., Siahaan, D., & Hasibuan, H. A. (2019). Nilai ekonomi nira sawit sebagai potensi pembiayaan peremajaan kebun kelapa sawit rakyat. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 27(2), 115–126.

- Asrianda, A., Aidilof, H. A. K., & Pangestu, Y. (2021). Machine Learning for Detection of Palm Oil Leaf Disease Visually using Convolutional Neural Network Algorithm. *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, 4(2), 286–293. <https://doi.org/10.31289/jite.v4i2.4185>
- Cahyadi, Y., Lubis, Y., & Lubis, S. (2021). Pengaruh Kepuasan dan Motivasi Kerja Karyawan terhadap Etos Kerja serta Implikasinya terhadap Kinerja Karyawan Pelaksana Pada Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit PTPN III. *AGRISAINS: Jurnal Ilmiah Magister Agribisnis*, 3(1), 11–22. <https://doi.org/10.31289/agrisains.v3i1.411>
- Chandra, S., Noer, Z., & Suswati, &. (2022). Uji Toksisitas Ekstrak Methanol Tagetes erecta L Terhadap Xanthomonas oryzae pv. oryzae Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri Pada Tanaman Padi Sawah (Oryza sativa L ) Secara In-Vitro. *Jurnal Ilmiah Magister Agribisnis*, 4(2), 108–118. <https://doi.org/10.31289/agrisains.v4i2.1401>
- Elsa, W. F. (2023). *INVENTARISASI PENYAKIT YANG DISEBABKAN OLEH JAMUR PADA DAUN BIBIT KELAPA SAWIT (Elaeis guineensis Jacq.) DI PERKEBUNAN RAKYAT KABUPATEN PASAMAN BARAT*. Universitas Andalas.
- Fadhillah, W., & Harahap, F. S. (2020). Pengaruh Pemberian Solid (Tandan Kosong Kelapa Sawit) Dan Arang Sekam Padi Terhadap Produksi Tanaman Tomat. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 7(2), 299–304. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2020.007.2.14>
- Fauzi, & Arif. (2019). Budidaya dan Pemanfaatan Hasil dan Limbah Analisis Usaha dan Pemasaran Kelapa Sawit. In *Penebar Swadaya Jakarta* (pp. 1–181).
- Frandian, B. (2022). *Implementasi Certainty Factor Untuk Diagnosis Penyakit dan Hama Pada Pelepah dan Daun Kelapa Sawit Beserta Penanganannya*. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
- Kusnandar, V. B. (2022). Luas Lahan Perkebunan Kelapa Sawit Produktif pada 2021. In *Databoks* (p. 2022). <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/04/26/ini-luas-lahan-perkebunan-kelapa-sawit-produktif-pada-2021>
- Marbun, S. N. S. (2023). *Eksplorasi Dan Identifikasi Jamur Pada Bercak Daun Bibit Kelapa Sawit Pada Main-Nursery Di Kabupaten Tapanuli Tengah*. Universitas Medan Area.
- MARCELIAN, S., & others. (2023). *IDENTIFIKASI DAN PERSENTASE SERANGAN PATOGEN PENYAKIT PADA PEMBIBITAN UTAMA TANAMAN KELAPA SAWIT (Elaeis guineensis Jacq) DI DESA PEMATANG PAUH KECAMATAN TUNGKAL ULU KABUPATEN TANJUNG JABUNG BARAT*. Universitas Batanghari Jambi.
- Nasution, S. H., Hanum, C., & Ginting, J. (2014). PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (Elaeis guineensis Jacq.) PADA BERBAGAI PERBANDINGAN MEDIA TANAM SOLID DECANTER DAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT PADA SISTEM SINGLE STAGE. *Jurnal Online Agroekoteknologi*., 2(2), 691–701.
- Noer, Z., Aziz, R., & others. (2023). *Eksplorasi dan Identifikasi Patogen, Kejadian Penyakit dan Intensitas Penyakit Bercak Daun pada Pembibitan Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq) di Kabupaten Simalungun*.
- Nurhijjah, Astuti, R., & Kardinata, H. (2019). Dampak Serangan Organisme Pengganggu Tanaman dan Perubahan Iklim Terhadap Produksi Padi Sawah di Sumatera Utara The Impact of Pests and Climate Change on Production and Income of Rice Farmers in North Sumatera. *Jurnal Ilmiah Magister Agribisnis*, 1(1), 79–88. <http://jurnalmahasiswa.uma.ac.id/index.php/agrisains/article/view/220/179>
- Rambe, A. R., & others. (2022). *Inventarisasi Penggunaan Pestisida Pada Perkebunan Kelapa Sawit Di Pt Perkebunan Nusantara Iv Pulu Raja Dari Tahun 2017-2021*. Universitas Medan Area.
- Tanjung, M. S. M. T. P., Zulyadi, R., & Siregar, T. (2023). Implementasi Undang-Undang Perkebunan dalam Penanganan Pencurian Hasil Kebun Kelapa Sawit di Wilayah Hukum Polres Langkat. *Journal of Education, Humaniora and Social Sciences (JEHSS)*, 5(3), 1981–1995. <https://doi.org/10.34007/jehss.v5i3.1447>
- Tarigan, E. E., Akoeb, E. N., & Hasibuan, S. (2021). Analisis Finansial Pembibitan Kelapa Sawit pada Produsen Benih Di Provinsi Sumatera Utara. *AGRISAINS: Jurnal Ilmiah Magister Agribisnis*, 3(1), 23–30. <https://doi.org/10.31289/agrisains.v3i1.412>
- Tarigan, S., Siregar, M. A., & Siahaan, E. (2021). Model Manajemen Strategi CSR dalam Industri Kelapa Sawit Berkelanjutan (PTPN IV Unit Usaha Adolina). *AGRISAINS: Jurnal Ilmiah Magister Agribisnis*, 3(1), 31–44. <https://doi.org/10.31289/agrisains.v3i1.413>
- Wandika, P., Sapareng, S., & Yasin, S. M. (2020). RESPON PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (Elaeis guineensis jacq) TERHADAP INTERVAL PEMBERIAN PUPUK HAYATI. *Journal TABARO Agriculture Science*, 3(2), 394. <https://doi.org/10.35914/tabaro.v3i2.302>