

Intensitas Serangan Jamur *Ganoderma sp* Pada Perkebunan Kelapa Sawit Lahan Mineral dan Lahan Pasang Surut

Billy Aditia Rahmana, *Hayata, dan Rudi Hartawan

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Batanghari

Jl. Slamet Riyadi, Broni Jambi, 36122. Indonesia Telp. +62741 60103

*e-mail korespondensi : hayata@unbari.ac.id

Abstract. Stem rot disease caused by fungus (*Ganoderma sp*) is a major challenge in oil palm farming. This fungus infects oil palm trees at every stage of growth. This fungus infects palm trees at every stage of growth. This Diseases has a gradually development. which the symptoms only appearing in the last stages, so it is called as "silent killer" of oil palm trees. This study aims to determine the attacks intensity of *Ganoderma sp* fungus on oil palms planted in mineral land and tidal land. This research was conducted on mineral land in Suko Awın Jaya Village, Muaro Jambi Regency and tidal land in Petanang Kumpeh Village. This research was conducted in May - July 2024, by using unformatted trial design. The research location was purposive chosen for there were relatively uniform plants in that location, and the *Ganoderma sp* attacks were found in that place namely: 1. mineral land, 2. tidal land. There were 2 sampling sites, in each land, with an area each sample of 1 Ha, which were randomly selected from 5 hectares of existing plants. Census sampling method was used to determination the trees as a sample at the research location so sample totaly were 135 trees. Observations made are the Attack percentage and the attacks intensity. The results of this study showed that on mineral land the attacks percentation was 2.61% and the attacks intensity was 1.99% higher than the attacks percentation and attacks intensity on tidal land representative 1.50% and 1.13%.

Keywords: Attack intensity, *Ganoderma* fungus, mineral land, tidal land

Abstrak. Penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh jamur *Ganoderma sp* merupakan tantangan besar dalam pertanian kelapa sawit. Jamur ini menginfeksi pohon kelapa sawit pada setiap tahap pertumbuhan. Perkembangan penyakit ini bertahap, gejala muncul pada tahap akhir serangan, sehingga disebut sebagai "pembunuh diam-diam" pohon kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui intensitas serangan jamur *Ganoderma sp* yang terdapat pada kelapa sawit lahan mineral dan lahan pasang surut. Penelitian ini dilaksanakan di lahan mineral Desa Suko Awın Jaya Kabupaten Muaro Jambi dan lahan pasang surut perkebunan kelapa sawit Desa Petanang Kumpeh. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Juli 2024, menggunakan rancangan percobaan tidak terformat (*unformatted trials*). Lokasi penelitian dipilih secara sengaja (*purposive*) karena pada lokasi tersebut terdapat tanaman yang relatif seragam, dan ditemukan serangan *Ganoderma sp* yaitu: 1. lahan mineral, 2. lahan pasang surut. Pada setiap lokasi lahan ada 2 tempat pengambilan sampel masing-masing seluas 1 Ha yang dipilih secara acak dari 5 hektar tanaman yang ada. Pada lokasi penelitian dilakukan dengan metode sensus yang berjumlah 135 batang. Pengamatan yang dilakukan adalah persentase serangan dan intensitas serangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada lahan mineral persentase serangan sebesar 2,61% dan intensitas serangan sebesar 1,99% lebih tinggi dari pada lahan pasang surut dengan persentase serangan sebesar 1,50% dan intensitas serangan sebesar 1,13%.

Kata kunci : intensitas serangan, jamur *Ganoderma*, lahan mineral, lahan pasang surut

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peran penting di Indonesia hingga saat ini. Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman penghasil minyak nabati yang dapat diproses menghasilkan beberapa produk turunan. Tanaman kelapa sawit memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi dan sosial. Produksi kelapa sawit merupakan salah satu komoditas ekspor pertanian terbesar Indonesia, membuat kelapa sawit berperan penting sebagai sumber penghasil devisa maupun pajak yang besar. Dalam proses produksi maupun pengolahan industri, perkebunan kelapa sawit juga mampu menciptakan kesempatan dan lapangan pekerjaan khususnya bagi masyarakat pedesaan sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Meskipun keuntungan yang beragam tersebut, tetapi dalam praktiknya penanaman kelapa sawit masih terganggu dengan adanya serangan *Ganoderma boniense* penyebab busuk pangkal batang (BPB) (Alviodynasyari et al., 2015). BPB adalah penyakit paling penting secara ekonomi di Indonesia sebab kerugiannya dapat mencapai lebih dari 50 % dengan potensi kerugian mencapai 250 juta dolar per tahun (Susanto, 2011; Darmono, 2011). Selain menimbulkan kerugian ekonomi secara langsung, BPB juga dapat mengakibatkan usia produktif tanaman kelapa sawit jadi lebih pendek dari yang semestinya (Dahang et al., 2021 dalam Salsabila et al., 2022). BPB menyebabkan kehilangan hasil kelapa sawit melalui pengurangan tegakan pohon yang sehat dan produktif serta penurunan ekonomisnya. BPB juga menyebabkan infeksi dan pembusukan pada sistem akar dan pangkal batang yang mengakibatkan berbagai gejala daun

berupa patahnya pelepah, menguning, dan pelepah muda mengecil (PPKS, 2008). Selain pada tanaman tua, BPB juga dapat ditemukan pada tanaman muda (Susanto et al., 2013)

Penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh jamur *Ganoderma sp* merupakan masalah utama dalam budidaya kelapa sawit. Jamur ini menyerang tanaman kelapa sawit pada semua umur. Perkembangan penyakit relatif lambat, dan gejala muncul pada tahap akhir serangan sehingga disebut sebagai “silent killer” pohon sawit (Naher et al. 2013). Serangan penyakit BPB berdampak terhadap terganggunya transportasi air dan unsur hara dari dalam tanah, terjadi klorosis pada daun, massa batang berkurang atau keropos, tanaman menjadi tidak mampu lagi berbuah dan akhirnya menimbulkan kematian. Pohon yang terserang akan rendah produksinya dan kemudian mati. Jamur ini diketahui mampu menyerang selama tahap pembibitan/tanaman belum menghasilkan (TBM), tidak hanya menyerang tanaman kelapa sawit pada tahap produksi/tanaman menghasilkan (TM) saja. (Susanto, 2013)

Penyakit BPB telah menyebabkan kematian kelapa sawit di beberapa perkebunan di Indonesia hingga 80% atau lebih dari populasi kelapa sawit dan menyebabkan penurunan produk kelapa sawit per satuan luas (Purwanto et al., 2016). Gejala yang utama pada penyakit BPB kelapa sawit adalah terjadinya penghambatan proses tumbuh kembang pada tahap pembibitan dan produksi tanaman.

Usaha Agribisnis perkebunan kelapa sawit di Indonesia saat ini dihadapkan pada keterbatasan sumberdaya lahan yang memiliki karakteristik optimum untuk pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit, sehingga pengembangan kelapa sawit di Indonesia akhirnya mengarah ke lahan lahan marjinal dengan berbagai faktor pembatas seperti lahan dengan topografi curam dan lahan rawa (rawa pasang surut termasuk lahan gambut) (Winarna et al., 2017). Lahan mineral yang umumnya tersedia untuk tanaman kelapa sawit didominasi oleh tanah ultisol yang umumnya banyak terdapat di daerah Muaro Jambi. Sifat fisik tanah mineral umumnya memiliki bahan organik rendah hingga sedang, permeabilitas sedang hingga rendah, kadar air rendah hingga tinggi, dan agregat kurang mantap.

Lahan pasang surut memiliki potensi untuk pengembangan kelapa sawit baik didasarkan pada karakteristik lahan maupun luasannya, namun demikian masalah utama yang dihadapi adalah kondisi drainase yang terhambat-tergenang. Agar perakaran tanaman kelapa sawit dapat berkembang setidaknya diperlukan lapisan yang tidak tergenang air sedalam 50 – 75 cm dan idealnya adalah 100 cm (Winarna et al., 2007 dalam Winarna et al., 2017).

Adanya perbedaan ekologi antara tanah mineral dan pasang surut, sifat dan karakteristik lahan sangat memungkinkan perbedaan sifat, karakteristik dan cara penyebaran *Ganoderma sp*. Pada penelitian Susanto (2008), pola penyebaran penyakit busuk pangkal batang *Ganoderma sp* pada lahan pasang surut tidak sepenuhnya mengelompok tetapi agak acak mengelompok. Pola penyebaran lebih didominasi oleh peran *basidiopora* yang disebarkan oleh angin. *Ganoderma sp* yang ada tidak berkembang dengan baik di bagian pangkal batang kelapa sawit diduga karena daerah ini sering tergenang oleh air. Berdasarkan morfologi tubuh buah, koloni, *basidiospora*, dan uji kompatibilitas maka penyebab *upper stemrot* adalah *Ganoderma sp*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui intensitas serangan jamur *Ganoderma sp* yang terdapat pada kelapa sawit lahan mineral dan lahan pasang surut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di perkebunan kelapa sawit lahan mineral Desa Suko Awin Jaya Kabupaten Muaro Jambi dan lahan pasang surut Desa Petanang Kumpeh, dilaksanakan pada bulan Mei – Juli 2024.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman kelapa sawit di perkebunan kelapa sawit rakyat lahan mineral dan lahan pasang surut yang berumur ± 15 tahun. Alat yang dipakai adalah alat tulis, kamera, buku identifikasi jamur sebagai referensi mengenai jamur.

Penelitian dilakukan dengan rancangan percobaan tidak terformat (*unformatted trials*). Lokasi penelitian dipilih secara sengaja (*purposive*) karena pada lokasi tersebut terdapat tanaman yang relatif seragam. Penentuan lokasi pengambilan sampel berdasarkan survei awal bahwa lokasi tersebut ditemukan serangan *Ganoderma sp* yaitu:

- 1) lahan mineral
- 2) lahan pasang surut

Pada setiap lahan ada 2 tempat pengambilan sampel masing-masing seluas 1 Ha yang dipilih secara acak dari 5 Ha tanaman yang ada di lahan. Dengan menggunakan metoda sensus, maka tanaman yang diamati berjumlah 135 batang. Variabel yang diamati adalah gejala serangan, persentase tanaman terserang, dan intensitas serangan penyakit.

Gejala Tanaman Terserang *Ganoderma*

Pengamatan gejala dilakukan dengan melihat bentuk daun dan warna daun berupa, daun berwarna hijau pucat (klorosis) atau kekuningan yang dimulai dari bagian pinggir daun. pangkal batang terdapat badan buah.

Persentase Tanaman Terserang

Untuk mengetahui persentase serangan jamur *Ganoderma* digunakan rumus sebagai berikut :

$$P (\%) = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Persentase serangan (%)

n : Jumlah tanaman terserang

N : Jumlah tanaman yang diamati

Intensitas Serangan Jamur Ganoderma

Menurut Natawigena (1993), Intensitas serangan penyakit dihitung dengan menggunakan rumus:

$$I = \frac{\sum ni \cdot vi}{N \cdot V} \times 100\%$$

Keterangan

I ; Intensitas serangan (%)

ni : Jumlah tanaman terserang

vi : nilai skor serangan

N : Jumlah tanaman yang diamati

V : nilai skor tertinggi

Tingkat skor yang digunakan adalah

0 : tidak ada serangan

1 : Ringan (1- ≤ 25 % kerusakan)

2 : Sedang (> 25 - ≤ 50 % kerusakan)

3 : Berat (> 50 – ≤ 75 % kerusakan)

4 : Sangat berat (> 75 % kerusakan)

Produksi Tandan Buah Segar

Produksi kelapa sawit dihitung pada lokasi penelitian dengan mengumpulkan data panen kelapa sawit dalam kurun waktu 6 bulan terakhir.

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel, grafik atau gambar. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk menjelaskan parameter yang diamati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Lokasi Penelitian

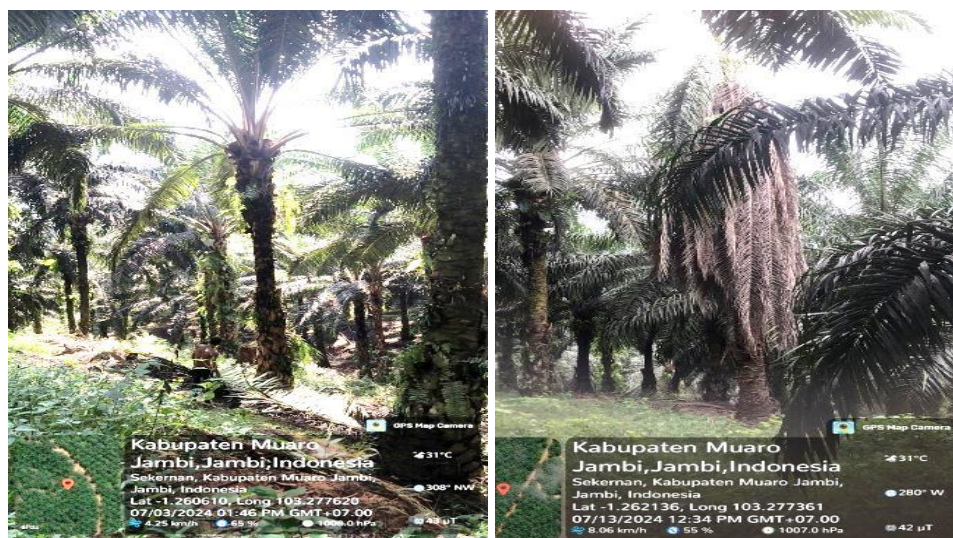
Lahan mineral yang ada di desa Suko Awin Jaya memiliki karakteristik daerah yang berbukit bukit kecil dan jenis tanah umumnya ultisol. Umumnya tanah bereaksi masam sampai sangat masam Daerah ini berada pada ketinggian ±8 -10 m dari permukaan laut

Lahan pasang surut di desa Petanang berada pada ketinggian ±1-5 m dari permukaan laut, memiliki karakteristik yang khas, yaitu sistem pengairan yang mengandalkan pasang dan surutnya air sungai, tanahnya bereaksi masam sampai sangat masam, Lahan pasang surut biasanya dicirikan oleh pH tanah rendah, genangan yang dalam, akumulasi zat-zat beracun (besi dan aluminium), salinitas tinggi, dan kekurangan unsur hara,

Gejala serangan Jamur *Ganoderma* Pada Lahan Mineral dan Lahan Pasang Surut

Gejala serangan jamur *Ganoderma* yang tampak adalah warna daun yang terbawah menguning dan nekrosis yang menyebar ke seluruh daun dan pelepah menjadi pucat. Pada daun yang baru membuka pelepahnya pendek mengalami klorosis dan bahkan nekrosis. Daun tombak tidak membuka. Pada serangan yang sangat berat terdapat badan buah pada bagian pangkal batang, dan tanaman menjadi mati serta tumbang.

Gejala serangan *Ganoderma* yang tampak di lapangan pada lahan mineral seperti terlihat pada Gambar 1.



(A)

(B)

Gambar 1. Tanaman Kelapa Sawit Terserang Penyakit Jamur *Ganoderma* di Lahan Mineral Desa Suko Awin Jaya

Keterangan : A. Gejala awal serangan jamur *Ganoderma*

B. Kondisi tanaman yang sudah terserang berat jamur *Ganoderma*

Gejala awal tersebut sesuai dengan yang dijelaskan oleh Purba (2009) dalam Salsabila et al., (2022), gejala awal yang sering ditemukan adalah kelayuan, terdapat sedikitnya 3 pelepah pucuk daun muda yang tidak membuka, daun berwarna pucat kekuningan dan kusam tidak berkilat. Pertumbuhan daun bagian pucuk menjadi lebih lambat sehingga pada bagian tajuk terlihat rata.

Infeksi jamur pada pohon terus meningkat sepanjang waktu, terutama dimusim penghujan. Kerusakan pada batang akan terus meningkat, gejala lebih lanjut akibat serangan jamur *Ganoderma* adalah terbentuk badan buah yang berada pada pangkal batang atau batang bagian bawah batang, seperti terlihat pada Gambar 2.



(A)

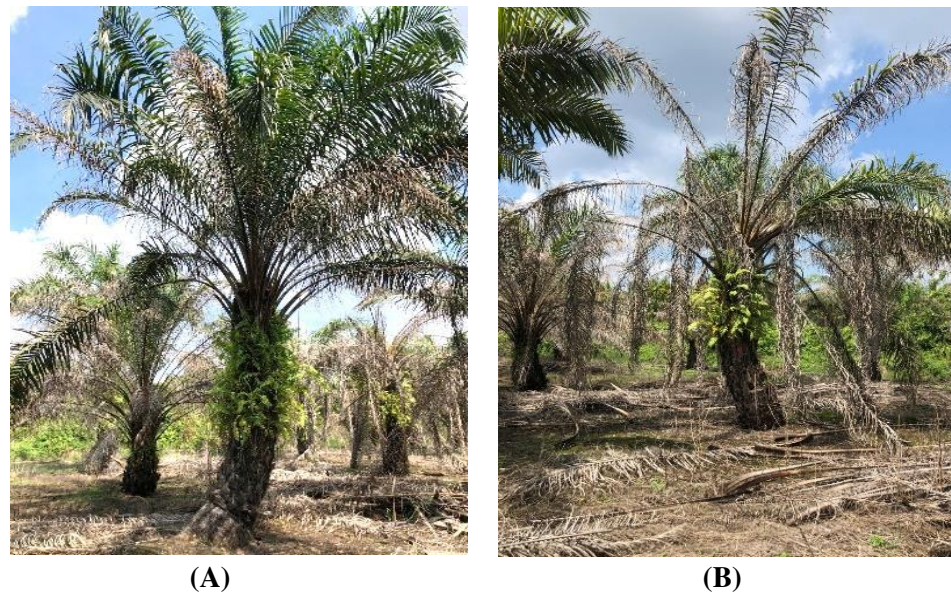
(B)

Gambar 2. Jamur *Ganoderma* yang telah membentuk badan buah pada batang bagian bawah tanaman kelapa sawit lahan mineral di desa Suko Awin Jaya

Keterangan: (A) Badan buah Jamur *Ganoderma* pada batang yang masih tumbuh

(B) Badan buah Jamur *Ganoderma* pada batang yang sudah tumbang

3. Gejala serangan *Ganoderma* yang tampak di lapangan pada lahan pasang surut seperti terlihat pada Gambar



Gambar 3. Tanaman Kelapa Sawit Terserang Penyakit Jamur *Ganoderma* di Lahan Pasang Surut Desa Petanang
Keterangan : A. Gejala awal serangan jamur *Ganoderma*
B. Kondisi tanaman yang sudah terserang berat jamur *Ganoderma*

Berdasarkan hasil pengamatan di Desa Petanang, pada tanaman di lahan pasang surut ini terdapat beberapa daun tombak tidak terbuka dan kanopi daun umumnya pucat. Daun yang terserang kemudian mati, nekrosis dimulai pada daun yang paling tua dan merambat meluas ke atas ke arah mahkota daun. Tanaman kemudian mati, daun kering terkulai pada ujung pelepah pada batang atau patah tulang di beberapa titik sepanjang malai, dan menggantung ke bawah. Gejala pada daun bagian jaringan batang bawah telah mati diserang cendawan. Infeksi jamur *Ganoderma* pada pohon akan terus meningkat sepanjang waktu, terutama pada musim penghujan, sehingga kerusakan pada pohon juga terus meningkat. Menurut Kamu et al. (2015) dalam Hutagaol et al., (2024), tingkat keparahan serangan penyakit busuk pangkal batang pada stadium awal lebih susah untuk diamati secara visual dari pada serangan stadium lanjut. Hal ini dikarenakan perkembangan penyakit yang lambat.

Persentase tanaman kelapa sawit terserang *Ganoderma*

Persentase tanaman kelapa sawit terserang jamur *Ganoderma* pada lahan mineral Desa Suko Awin Jaya dan lahan pasang surut di Desa Petanang sebagai berikut:

Tabel 1. Rata-rata tanaman kelapa sawit yang terserang jamur *Ganoderma* pada lahan mineral Desa Suko Awin Jaya dan lahan pasang surut di Desa Petanang

No	Nama Lahan (Desa)	Tanaman terserang Penyakit (%)		
		Lokasi I	Lokasi II	Rata-Rata
1	Lahan Mineral (Desa Suko Awin Jaya)	3,00	2,22	2,61
2	Lahan Pasang Surut (Desa Petanang)	1,49	1,51	1,50

Dari Tabel 1 dapat dilihat pesentase tanaman kelapa sawit yang terserang jamur *Ganoderma* dalam satu hektar di lahan mineral desa Suko Awin Jaya rata-rata 2,61 %, sedangkan di lahan pasang surut Desa Petanang rata-rata 1,50 %. Persentase tanaman kelapa sawit terserang jamur *Ganoderma* pada lahan mineral sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan lahan pasang surut. Secara umum serangan *Ganoderma* di lahan mineral desa Suko Awin Jaya dan lahan pasang surut desa Petanang persentase tanaman terang masih sangat sedikit, hal ini diduga tanaman sawit pada kedua desa tersebut adalah generasi pertama, dimana daerah tersebut pertama kali ditanami tanaman kelapa sawit, sehingga dapat menghambat berkembangnya serangan jamur *Ganoderma*. Serangan *Ganoderma boninense* dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain adalah sejarah vegetasi sebelum dikonversi menjadi perkebunan kelapa sawit. BPB lebih

cepat muncul pada kebun sebelumnya mempunyai vegetasi hutan, karet atau kelapa (Merciere et al., 2017 dalam Hutagaol et al., 2024)

Intensitas Serangan Jamur

Intensitas serangan penyakit merupakan tingkat keparahan penyakit berdasarkan skor gejala penyakit yang timbul yang disebabkan oleh jamur *Ganoderma* pada tanaman kelapa sawit pada lahan mineral di Desa Suko Awin Jaya dan lahan pasang surut Desa Petanang dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Intensitas penyakit *Ganoderma* pada tanaman kelapa sawit pada lahan mineral dan lahan pasang surut

No	Nama Lahan (Desa)	Intensitas Serangan Jamur (%)		
		Lokasi I	Lokasi II	Rata-Rata
1	Lahan Mineral (Desa Suko Awin Jaya)	2,06	2,46	2,26
2	Lahan Pasang Surut (Desa Petanang)	1,12	0,37	0,74

Dari Tabel 2 dapat dilihat intensitas serangan jamur *Ganoderma* pada tanaman kelapa sawit lahan mineral desa Suko Awin jaya rata rata 2,26 %, sedangkan pada lahan pasang surut desa Petanang 0,74 %. Intensitas serangan jamur *Ganoderma* di lahan meniral Desa suko Awin jaya lebih tinggi dibandingkan dengan lahan pasang surut Desa Petanang.

Berdasarkan hasil di atas intensitas serangan jamur pada tanaman kelapa sawit termasuk dalam kategori sangat ringan karena hanya berkisar antara 1-20%. Rendahnya intensitas serangan jamur *Ganoderma*, disebabkan karena lahan yang digunakan untuk bertanam adalah semak belukar dan tanaman yang ada sekarang merupakan tanaman generasi pertama, sehingga sumber inokulum jamur masih terbatas.

Tingkat keparahan penyakit busuk pangkal batang pada kelapa sawit pada awalnya tergolong ringan, namun potensi peningkatan dan kerugiannya sangat besar, karena perkembangan gejala internal lebih cepat dari pada gejala eksternal dan perubahan lingkungan abiotik. Kemampuan adaptasi *Ganoderma* terhadap perubahan lingkungan terutama suhu lebih besar dari pada tanaman kelapa sawit (Paterson, 2020; Priwiranata et al., 2020)

Tingginya kejadian penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh jamur *Ganoderma* di beberapa perkebunan kelapa sawit di Indonesia berkorelasi positif dengan generasi tanam, dimana laju perkembangan penyakit akan lebih cepat pada kebun-kebun peremajaan (bekas kelapa sawit) dibandingkan dengan kebun yang baru dibuka (bekas hutan atau perkebunan karet) (Nasution et al., 2016). Hal ini disebabkan tingginya sumber inokulum yang berupa tunggul-tunggul kelapa sawit yang tersisa dalam tanah pada lahan peremajaan dibandingkan inokulum pada lahan yang baru dibuka atau generasi pertama (Semangun, 2008). Oleh karena itu diperlukan tindakan antisipasi atau upaya prepentif saat melakukan peremajaan kelapa sawit (replanting) untuk memperkecil potensi pengembangan penyakit BPB pada lahan dan akibat kerugian yang akan ditimbulkan dimasa yang akan datang.

Produksi Tandan Buah Segar Kelapa Sawit

Produksi kelapa sawit dihitung pada semua lokasi penelitian dengan mengumpulkan data panen kelapa sawit dalam kurun waktu 6 bulan terakhir. Data produksi dibandingkan antar lokasi penelitian sesuai dengan kondisi perkebunan yakni lahan mineral dan lahan pasang surut. Produksi sawit di lahan mineral adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Rata-rata Produksi Kelapa Sawit di Lahan Mineral Desa Suko Awin Jaya dan Lahan Pasang surut Desa Petanang bulan Februari sampai dengan Juli 2024 dalam 1 Ha

Lokasi	Produksi Tandan buah segar (kg/Ha/6 bln)
Lahan Mineral (Desa suko Awin jaya)	6.764
Lahan Pasang Surut (Desa Petanang)	5.980

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa rata-rata produksi kelapa sawit selama 6 bulan di lahan mineral yaitu sebanyak 6.764 kg/ha dan rata-rata produksi kelapa sawit di lahan pasang surut yaitu sebanyak 5.980 kg/ha. Hal ini menunjukkan bahwa produksi kelapa sawit di lahan mineral jauh lebih tinggi daripada produksi kelapa sawit di lahan pasang surut.

Dari hasil sensus terlihat perbedaan antara produksi tanaman yang terserang penyakit dan tanaman sehat, pada tanaman sehat dapat memproduksi sebanyak 30 kg per tandan. Sementara pada tanaman terkena serangan ringan jamur *Ganoderma* hanya sebanyak 11 kg – 19 kg per tanda di lahan mineral, bahkan ada juga tanaman yang tidak berproduksi sama sekali. Begitu pula di lahan pasang surut serangan jamur *Ganoderma* dapat mengurangi hasil produksi yang

awalnya tidak terkena serangan dapat produksi sebanyak 16 kg per tandan, namun tanaman yang kena serangan ringan dapat menjadi sebanyak 7 kg -11 kg per tandan.

KESIMPULAN

Persentase serangan *Ganoderma* lahan mineral sebesar 2,61% dan intensitas serangan sebesar 1,99% lebih tinggi dibanding pada lahan pasang surut dengan persentase serangan sebesar 1,50% dan intensitas serangan sebesar 1,13%.

DAFTAR PUSTAKA

- Alviodinasyari, R., Martina, A., dan Lestari, W. 2015. Pengendalian *Ganoderma boniense* oleh *Trichoderma sp.* SBJ8 pada kecambah dan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) pada tanah gambut. *JOM FMIPA*, 2(1): 99-107
- Darmono, T. 2011. Strategi berperang melawan *Ganoderma* pada perkebunan kelapa sawit. Paper presented at the Symp. Nasional & Lokakarya *Ganoderma* "Sebagai patogen Penyakit tanaman & Bahan Baku Obat Tradisional", Bogor, 2-3 November 2011
- Hutagaol P., Herry W., E.N. Kristalisasi. 2024. Perkembangan penyakit busuk batang pada kelapa sawit pasca peremajaan tanaman. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*. Vol. 12 no. 1, maret 2024: 41-50
- Naher, L., Yusuf, U.K., Ismail, A., SoonGuan, T., & Mondal, M. A. 2013. Ecological status of *Ganoderma* and basal stem rot disease of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) *AJCS*, 7(11), 1723-1727
- Nasution TDS, Supriadi, Damanik MMB. 2016. Survey dan pemetaan status hara K dan C-Organik pada lahan kelapa sawit yang terserang *Ganoderma* di PT. PD Pati Kabupaten Aceh Tamiang. *Jurnal Agroekoteknologi*. 4 (4): 2238-2244
- Natawigena, H., 1993. Dasar dasar Perlindungan tanaman. Bandung. Trigenda Karya
- Susanto, A., Prasetyo A.E., & Weing, S. 2013. Laju infeksi *Ganoderma* pada empat kelas tekstur tanah. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 9(2): 39-46
- Priwiranata, H., Prasetya, A. E., Susanto, A. 2020. Incidence of basal stem rot disease of oil palm in converted planting areas and control treatments. In *IOP Conference Series; Earth and Enviromental Science* (Vo. 468, No. 1)
- Salsabila A., E P. Ramdan, P. Asnur. 2022. Survei penyakit busuk pangkal batang kelapa sawit di kebun Cikasungka, PT Perkebunan Nusantara VIII, Bogor. *Agrosains; Jurnal Penelitian Agronomi* 24(1): 1-5, 2022.
- Semangun H. 2008. Penyakit-penyakit tanaman perkebunan di Indonesia. Yogyakarta, UGM.
- Winarna, H. Santoso, M.A. Yusuf, Sumaryanto, E.S. Sutarta. 2017. Pertumbuhan tanaman kelapa sawit di lahan pasang surut. *Jurnal Pertanian Tropik* Vo. 4, No. 1. April 2017. (10) : 95 – 105