Planta Simbiosa
Jurnal Tanaman Pangan dan Hortikultura
e-ISSN 2685-4627
https://doi.org/10.25181/jplantasimbiosa.vXiX.XXXX

Analisis Faktor Kondisi Pembibitan Kelapa Sawit Terhadap Serangan Penyakit Bercak Daun yang Disebabkan oleh *Curvularia* sp.

Analysis of Oil Palm Nursery Condition Factors on Leaf Spot Disease Caused by Curvularia sp.

Rizky Randal Cameron[1], Stenia Ruski Yusticia[1*], Astri Febrianni[1]
[1]Politeknik Negeri Sriwijaya. Pangkalan Balai, Banyuasin, 30911.
**E-mail: stenia.ruski.yusticia@polsri.ac.id*

Submitted:30/09/2024, Accepted: 22/10/2024, Published: 30/10/2024.

ABSTRAK

Penyakit bercak daun yang disebabkan oleh patogen *Curvularia* sp. dapat menyebabkan persentase serangan hingga 93,29% dan intensitas serangan sebesar 47,13%. Banyak faktor yang menyebabkan pesatnya perkembangan penyakit ini, antara lain kondisi tempat penyemaian, gulma, sertifikasi pembibitan, teknik pengendalian, lokasi pembibitan dll. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor di pembibitan yang menyebabkan tingginya serangan penyakit bercak daun. Metode survei yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling* dengan mengambil sampel 80 bibit pada setiap lokasi pembibitan. Lokasi pembibitan yang diambil sampel sebanyak 9 lokasi pembibitan kelapa sawit. Data dianalisis dengan menggunakan uji T (perbandingan rata-rata populasi) pada setiap faktor pendukung perkembangan penyakit. Hasil penelitian menunjukan terjadi perbedaan yang signifikan pada persentase dan intensitas serangan penyakit pada faktor tempat penyemaian kelapa sawit, lokasi pembibitan kelapa sawit, keberadaan gulma di pembibitan kelapa sawit, sertifikasi pembibitan kelapa sawit, dan jenis bibit kelapa sawit. Namun pada intensitas serangan bercak daun pada jenis bibit kelapa sawit menunjukan tidak berbeda secara signifikan.

Kata Kunci: *Curvularia* sp., keparahan penyakit, penyakit, persentase serangan

ABSTRACT

Leaf spot disease caused by the pathogen Curvularia sp. can result in an attack percentage of up to 93.29% and an attack intensity of 47.13%. Many factors contribute to the rapid development of this disease, such as nursery conditions, weeds, nursery certification, control techniques, nursery location, etc. This study aims to analyze the factors in the nursery that cause the high incidence of leaf spot disease. The survey method used in this study is purposive sampling by taking samples 80 seedlings at each nursery location. Samples were taken from 9 oil palm nursery locations. Data were analyzed using the T-test (average population comparison) on each supporting factor for disease development. The results showed significant differences in the percentage and intensity of disease attacks on factors such as oil palm nursery conditions, oil palm nursery location, the presence of weeds in the oil palm nursery, oil palm nursery certification, and the type of oil palm seedlings. However, the intensity of leaf spot disease on different types of oil palm seedlings did not show significant differences.

***Keywords** : Curvularia sp., disease, percentage, severity*

Copyright © 2024 Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Bibit merupakan faktor yang penting dalam budidaya tanaman agar mendapatkan produksi yang maksimal. Bibit yang bebas dari penyakit merupakan salah satu ciri utama bibit berkualitas. Penyakit bercak daun merupakan penyakit yang sering menyerang pembibitan kelapa sawit.

Penyakit bercak coklat dapat disebabkan oleh beberapa patogen yang memiliki kemiripan gejala yang dihasilkan. Keparahan penyakit bercak daun berbeda-beda di setiap wilayah (Balick & Turner, 1982). Pada fase nursery di negara-negara Asia Tenggara, banyak terjadi serangan penyakit bercak coklat yang disebabkan oleh *Curvularia* spp. (Aderungboye, 1977).

Penyakit ini memiliki gejala adanya bercak daun kecil pada awal infeksi. Lama kelamaan bercak akan membesar dan menyebar pada daun tersebut. Jika tidak dikendalikan maka bercak akan menyatu dan dapat membuat daun bibit kelapa sawit menjadi mati (Priwiratama, 2017).

Penyakit bercak daun dilaporkan menyerang bibit kelapa sawit hingga 90% (Zali et al., 2018). Di Indonesia, bercak daun dilaporkan memiliki persentase serangan hingga 100% dengan intensitas mencapai 38% di pembibitan kelapa sawit (Solehudin et al., 2012). Cameron et al., (2024) melaporkan bahwa persentase serangan penyakit *Curvularia* sp. pada pembibitan kelapa sawit di Kabupaten Banyuasin cukup tinggi, mencapai 93.29% dengan keparahan penyakit mencapai 47,13%.

Menurut Andini et al., (2022) intensitas serangan penyakit *Culvularia* sp. pada umur 4 bulan mencapat 25%, umur 5 bulan mencapai 40%, umur 6 bulan sebesar 70%, umur 7 bulan dan 8 bulan berkisar 68%. Serangan penyakit ini dapat menyebabkan pertumbuhan bibit kelapa sawit menjadi terhambat. Pada serangan lanjutan bibit kelapa sawit dapat mengalami kematian.

Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengendalikan penyakit bercak coklat. Mulai dari pemupukan yang berimbang agar tanaman sehat, penyiraman, sanitasi lingkungan, penyemprotan fungisida, pemindahan bibit dari *pre nursery* ke *main nursery* di waktu yang tepat.

Banyak faktor yang menyebabkan masifnya serangan penyakit ini. Di antaranya faktor iklim. Faktor kelembaban dapat menyebabkan sporulasi patogen *Curvularia* sp. meningkat. Intensitas hujan yang tinggi dapat membantu penyebaran konidia *Curvularia* sp. percikan air hujan dapat membatu penyebaran konidia dari daun yang sakit ke daun yang sehat dan dari tanaman sakit ke tanaman sehat. Almaguer & Irene (2012) mengatakan bahwa kelembaban udara berkisar 90-100% merupakan kelembaban yang optimum bagi perkembangan sporulasi konidia *Curvularia* sp.

Kecepatan angin dan gulma diduga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi tingginya intensitas dan persentase serangan penyakit bercak. Menurut Tantawi, (2007) kecepatan angin dapat membuat meningkatkan penyebaran spora *Cercospora nicotianae.*

Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan pemilihan tempat pembibitan kelapa sawit terhadap tingginya presentase dan intensitas serangan penyakit bercak coklat serta

batas toleransi intensitas serangan percak coklat pada kelapa sawit.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Mei-Agustus 2023 di pembibitan kelapa sawit di Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat tulis, alat pengukur tinggi tanaman, GPS, kamera, dan *logbook*. Sedangkan bahan yang digunakan adalah bibit kelapa sawit. Penelitian ini menggunakan metode survei. Metode survei yang digunakan adalah *purposive sampling.* Lokasi pembibitan yang diambil sampel adalah 9 lokasi pembibitan. Setiap lokasi pembibitan diambil sebanyak > 80 bibit yang diambil secara acak. Pemilihan lokasi survei berdasarkan pada umur bibit kelapa sawit berumur 6-12 bulan. Pemupukan dilakukan sesuai dengan rekomendasi perusahaan penyedia bibit, penyiraman dilakukan dengan baik, dan pengendalian penyakit berupa penyemprotan fungisida yang rutin. Sebagai data pendukung, data sekunder seperti metode kultur teknis oleh petani diambil dengan melakukan wawancara langsung dengan petani pembibitan kelapa sawit.

Sampel bibit kelapa sawit yang diambil dihitung persentase serangan dan intensitas serangan penyakit bercak daun. Persentase serangan dihitung dengan rumus:

$$\text{Persentase serangan} = \frac{a}{b}\,100\%$$

Dimana:
a : jumlah sampel terserang
b : jumlah populasi

Sedangkan intensitas serangan dihitungan dengan melakukan skoring pada setiap pelepah daun yang terserang. Adapun kriteria yang memenuhi kriteria skoring intensitas serangan bercak coklat sebagai berikut:

Skor keparahan		Nilai skor keparahan
0	:	Tidak ada serangan
1	:	Serangan < 20%
2	:	Serangan 20%-<40%
3	:	Serangan 40%-<60%
4	:	Serangan 60%-<80%
5	:	Serangan ≥80%

Umur bibit kelapa sawit yang digunakan dalam penelitian ini adalah umur 6-12 bulan. Skoring intensitas serangan dihitung berdasarkan rumus (Townsend & Heubergeb, 1943):

$$KP = \frac{\sum(n_1 x v_i)}{z \times N} x\ 100\%$$

Di mana
ni : skor keparahan
vi : skor keparahan daun pada pengamatan
z : nilai tertinggi skor pengamatan
N : total daun yang diamati

Adapun peubah yang diamati pada penelitian ini adalah:

1. Perbandingan pada tempat penyemaian yang berbeda

Adapun kondisi penyemaian yang penulis temukan pada pembibitan kelapa sawit di Banyuasin adalah:

a. Penyemaian pada *pre nursery* yang tertutup paranet secara keseluruhan
b. Penyemaian pada *pre nursery* yang semi terbuka (paranet hanya digunakan sebagai naungan saja.

dari temuan tersebut, dikategorikan pembibitan kelapa sawit di Banyuasin ke 2 kondisi penyemaian.

2. Lokasi pembibitan yang berbeda

Lokasi pembibitan yang kami temukan di Kabupaten Banyuasin terkelompok menjadi 2 yaitu:

a. Lokasi pembibitan di pinggir jalan utama,
b. Pembibitan yang jauh dari jalan utama (± 300m dari jalan utama).

3. Tingkat kepadatan gulma

Gulma pada pembibitan kelapa sawit digolongkan menjadi 2 yaitu gulma kategori padat dan gulma kategori sedang dan ringan (Prasetyo dan Sofyan, 2016).

4. Sertifikasi Pembibitan

Sertifikasi pembibitan selain berkaitan dengan regulasi, namun juga berkaitan dengan kemampuan teknis dan praktis pengelolah pembibitan kelapa sawit. Sehingga sertifikasi pembibitan kami masukan di peubah yang diamati.

5. Jenis varietas yang dibudidayakan

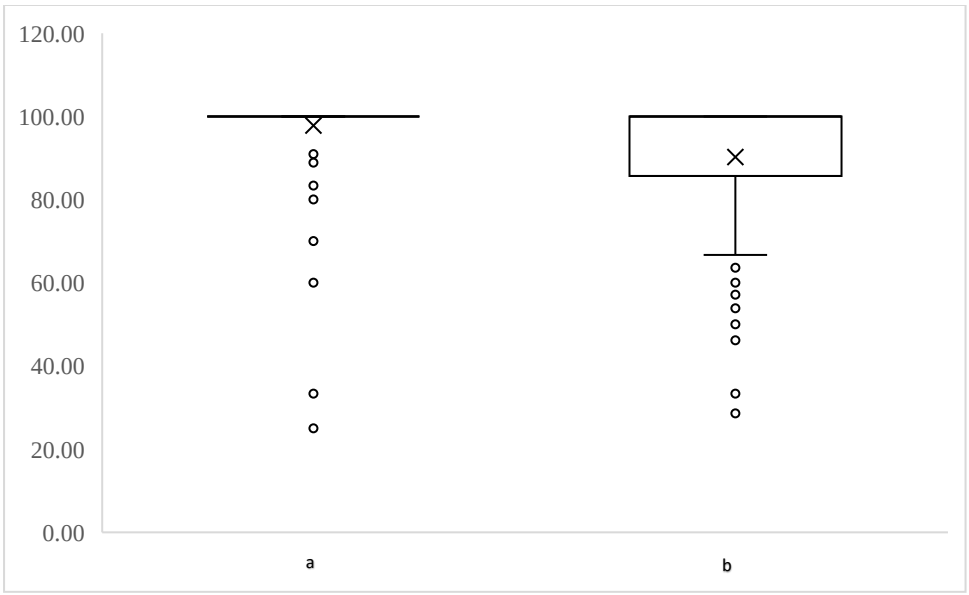
Ada 2 varietas kelapa sawit yang dibudidayakan yang kami temui di pembibitan yang kami survei, yaitu varietas Sriwijaya dan PPKS.

Data hasil penelitian ditampilkan dalam bentuk tabel dan diolah dengan uji T tidak berpasangan dengan bantuan program Microsoft Excel. Hasil uji T dengan P *value* < 0,05 menunjukan hasil uji yang berbeda nyata.

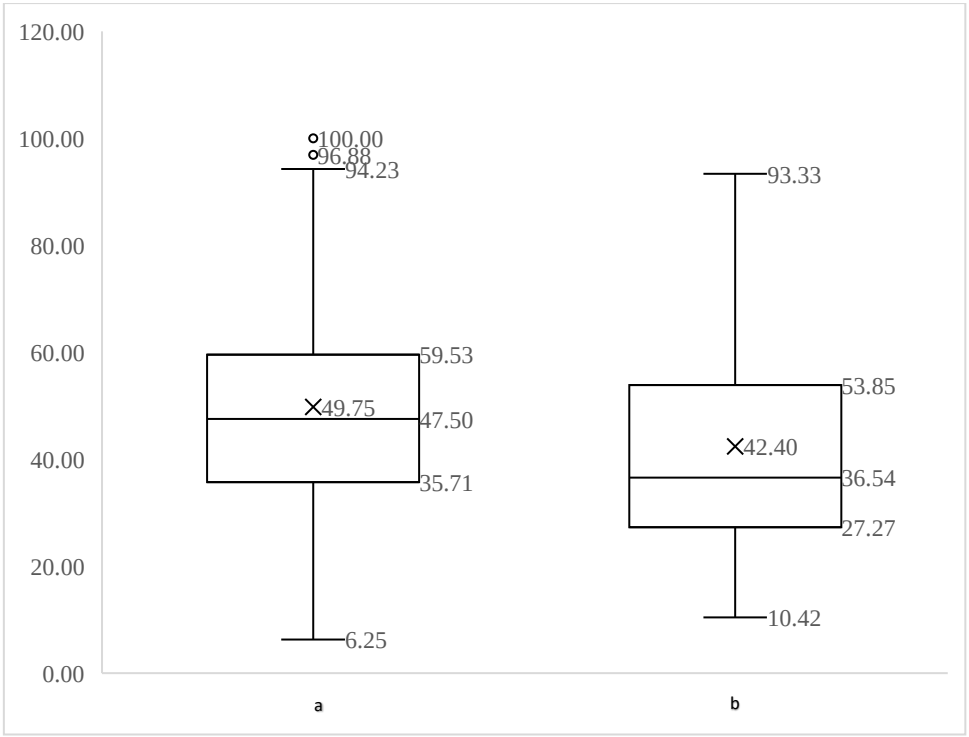
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada perbandingan faktor-faktor yang menyebabkan tingginya serangan penyakit bercak daun yang disebabkan oleh patogen *Curvularia* sp. pada pembibitan sawit. Pada pengamatan dengan 2 kondisi tempat penyemaian yang berbeda, hasil uji T menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara penyemaian pada *pre nursery* yang tertutup dengan penyemaian dengan semi terbuka.

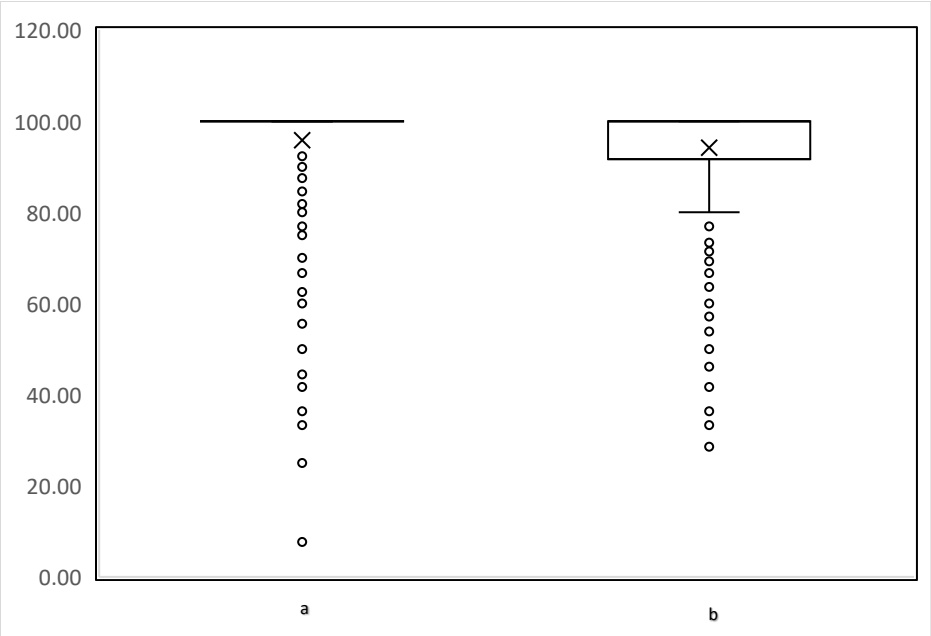
Rerata persentase serangan dan intensitas serangan penyakit bercak daun lebih tinggi pada penyemaian tertutup dengan rerata selisih persentase serangan penyakit 7,57% (Gambar 1) dan rerata selisih intensitas serangan penyakit 7,42% (Gambar 2). Penyemaian yang tertutup, dapat meningkatkan kelembaban pada saat *pre nursery*. Kelembaban yang tinggi yang dibarengi suhu yang tinggi dapat meningkatkan serangan penyakit bercak daun. Penelitian yang dilakukan oleh Almaguer et al., (2013) mengatakan bahwa naiknya suhu dan kelembaban udara akan meningkatkan pertumbuhan jamur *Curvularia* sp. Berbeda dengan *pre nursery* dengan tempat penyemaian semi terbuka sesuai dengan umur tanaman pada fase *pre nursery*, bibit akan mendapatkan cahaya matahari yang cukup dan mengurangi kelembaban udara di fase *pre nursery* (Biggins, 2008).



Gambar 1. Persentase serangan pada 2 kondisi penyemaian yang berbeda. (a) tempat penyemaian tertutup dengan rerata 97.77% ±8,64, (b) tempat penyemaian semi terbuka 90,2% ±14,83.



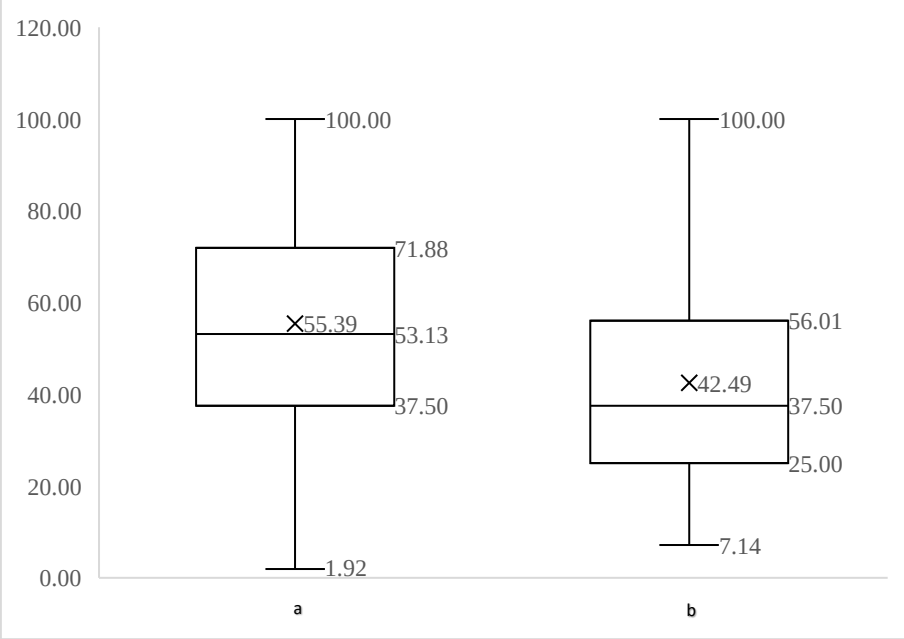
Gambar 2. Intensitas serangan pada 2 kondisi penyemaian yang berbeda. (a) tempat penyemaian tertutup 49.74% ±19.69 , (b) tempat penyemaian semi terbuka 42.32% ±19.02.



Gambar 3. Persentase serangan pada 2 lokasi pembibitan yang berbeda. (a) lokasi pembibitan berada dekat dengan jalan utama 95,83% ±11,76, (b) tempat pembibitan jauh dari jalan utama 94,19% ±11,72.

Pada pengamatan 2 lokasi pembibitan yang berbeda yaitu lokasi pembibitan yang berada di pinggir jalan utama dan lokasi pembibitan yang jauh dari jalan utama juga menunjukan perbedaan yang signifikan menurut uji T baik pada persentase serangan maupun intensitas serangan. Persentase serangan penyakit bercak daun pada lokasi pembibitan yang berada di jalan utama sebesar 95,83% ±11,76, sedangkan pada lokasi pembibitan yang jauh dari jalan utama rerata serangan penyakit bercak daun di angka 94,19% ±11,72 (Gambar 3). Pada intensitas serangan penyakit bercak daun, serangan tertinggi di lokasi pembibitan yang dekat dengan jalan utama yakni sebesar 55,39% ±23,13, sedangkan pada lokasi pembibitan yang jauh dari jalan utama sebesar 42,49% ±19,82 (Gambar 4).

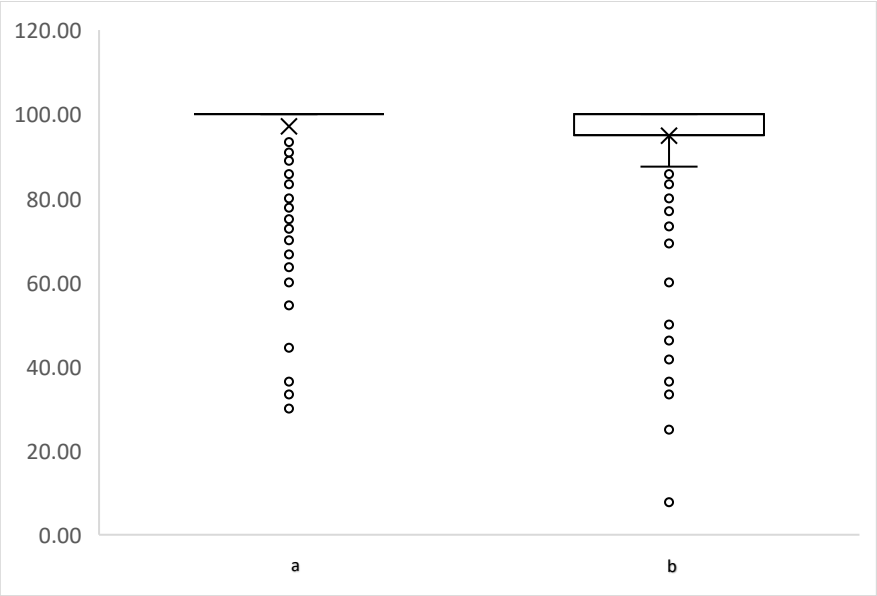
Lokasi pembibitan merupakan suatu pertimbangan yang penting terhadap serangan penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Curvularia*. Lokasi pembibitan yang berada di dekat jalan utama berpotensi mendapatkan serangan yang lebih masif dibandingkan lokasi pembibitan yang berada jauh dari jalan utama. Lokasi pembibitan di pinggir jalan utama akan mendapatkan porsi angin yang lebih besar dan penyebaran spora jamur akan lebih masif. Menurut penelitan yang dilakukan oleh Rieux et al., (2014) angin memiliki pengaruh yang sangat besar dalam penyebaran spora jamur.



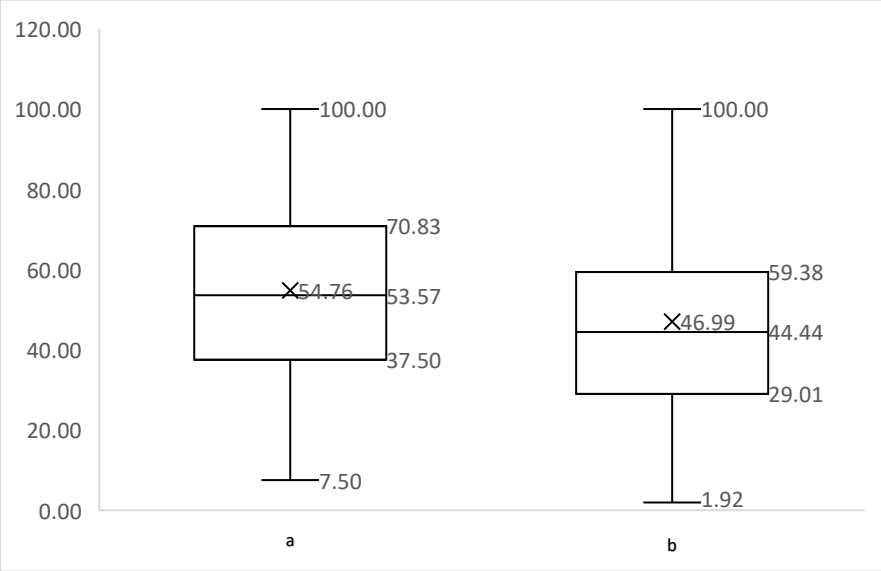
Gambar 4. Intensitas serangan pada 2 lokasi pembibitan yang berbeda. (a) lokasi pembibitan berada dekat dengan jalan utama 55,39% ±23,13 , (b) tempat pembibitan jauh dari jalan utama 42,49 % ±19,82.

Pada kondisi gulma yang berbeda yaitu gulma yang tergolong gulma berat dan gulma dengan kategori sedang dan rendah menunjukan perbedaan yang signifikan berdasarkan uji T. rerata persentase serangan pada gulma berat adalah 97,94% ±12,73 sedangkan pada gulma sedang dan ringan sebesar 94,87% ±10,03, selisih 3,07% (Gambar 5). Sedangkan pada intensitas serangan penyakit bercak daun pada gulma berat sebesar 54,81% ±21,75 dan pada gulma sedang dan ringan sebesar 46,99% ±10,03 selisih 7,82% (Gambar 6). Keberadaan gulma pada pembibitan kelapa sawit sering menjadi masalah. Gulma dapat menjadi inang penyakit termasuk penyakit yang disebabkan oleh *Curvularia.*

Ada beberapa gulma yang menjadi inang penyakit ini diantaranya *Axonopus compressus, Echinochlo colona, Digitaria* sp., *Imperata cylindrica, Eleusine indica, Paspalum conjugatum, Chloris* sp., *Cynodon dactylon, Setaria plicata, Chrysopogon aciculatus, Pennisetum* sp., *dan Thypa* sp. (Huang et al., 2005). Gulma juga dapat mempengaruhi iklim mikro di pembibitan kelapa sawit. Keberadaan gulma yang padat secara tidak langsung dapat meningkatkan kelembaban udara dan dapat menyebabkan penyebran dan intensitas serangan penyakit (Joko Laksono et al., 2020). Selain itu ada beberapa gulma yang diidentifikasi sebagai inang dari *Curvularia* yaitu *I. cylindrica* dan *Cyperotus rotundus* (Marin-Felix et al., 2020).



Gambar 5. Persentase serangan pada 2 kondisi gulma yang berbeda. (a) gulma ringan 97,94% ±12,73, (b) gulma ringan dan sedang 94,87% ±10,03



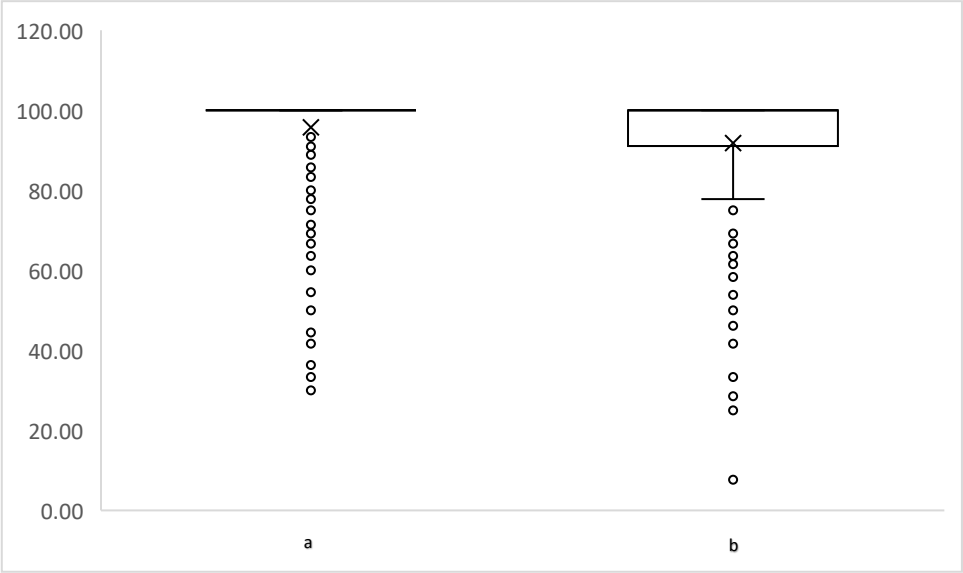
Gambar 6. Persentase serangan pada 2 kondisi gulma yang berbeda. (a) gulma ringan 54,81% ±21,75, (b) gulma ringan dan sedang 46,99% ±10,03

Pada 2 kondisi sertifikasi pembibitan yang diamati juga menunjukan perbedaan yang signifikan antara pembibitan yang disertifikasi oleh Dinas Perkebunan dan pembibitan yang tidak tersertifikasi Dinas Perkebunan setempat. Persentase serangan pada pembibitan yang tidak tersertifikasi Dinas Perkebunan yaitu sebesar 95,73% ±10,68 sedangkan pada pembibitan yang tersertifikasi Dinas Perkebunan, persentase serangan penyakit bercak daun sebesar 91,82% ±16,28 berbeda 3,91% (Gambar 7).

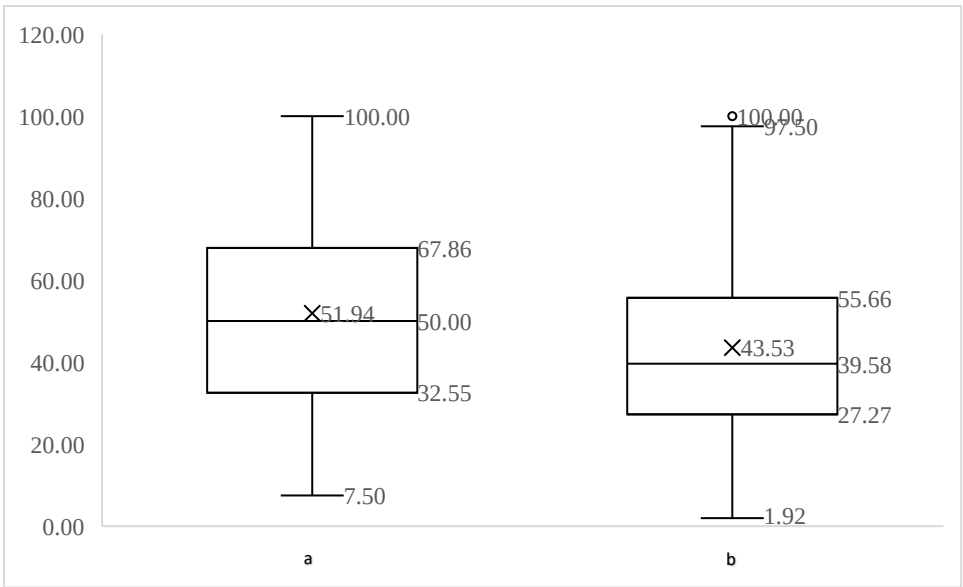
Sedangkan pada intensitas serangan penyakit bercak daun, intensitas serangan tertinggi pada pembibitan non sertifikasi yaitu sebesar 51,93% ±22,19, sedangkan pada pembibitan yang tersertifikasi, intensitas serangan penyakit

bercak daun sebesar 43,53% ±21,16 dengan rerata selisih 8.40% (Gambar 8). Sertifikasi pada pembibitan merupakan hal yang sangat penting terkait dengan kualitas bibit kelapa sawit, pertumbuhan berkelanjutan, regulasi, peningkatan pemenuhan kepercayaan konsumen, dan akses pasar yang lebih luas (Ditjenbun, 2022).

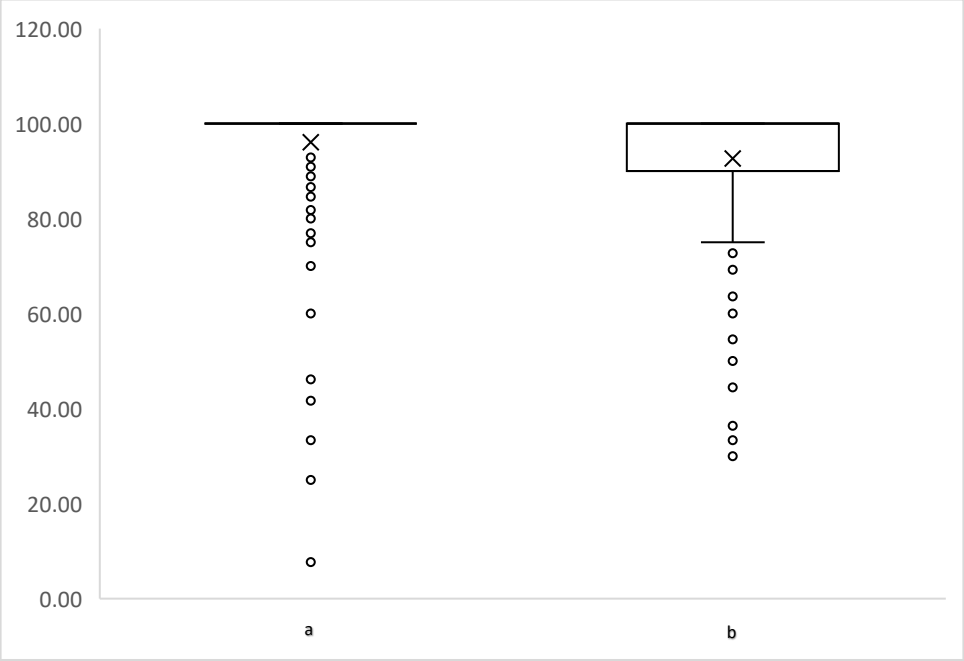
Dengan demikian ada pembibitan yang tersertifikasi cendrung memiliki tenaga yang lebih ahli dalam pengelolaan permbibitan kelapa sawit. sehingga pembibitan yang memiliki sertifikasi cendrung lebih mampu dalam mengendalian serangan penyakit bercak daun.



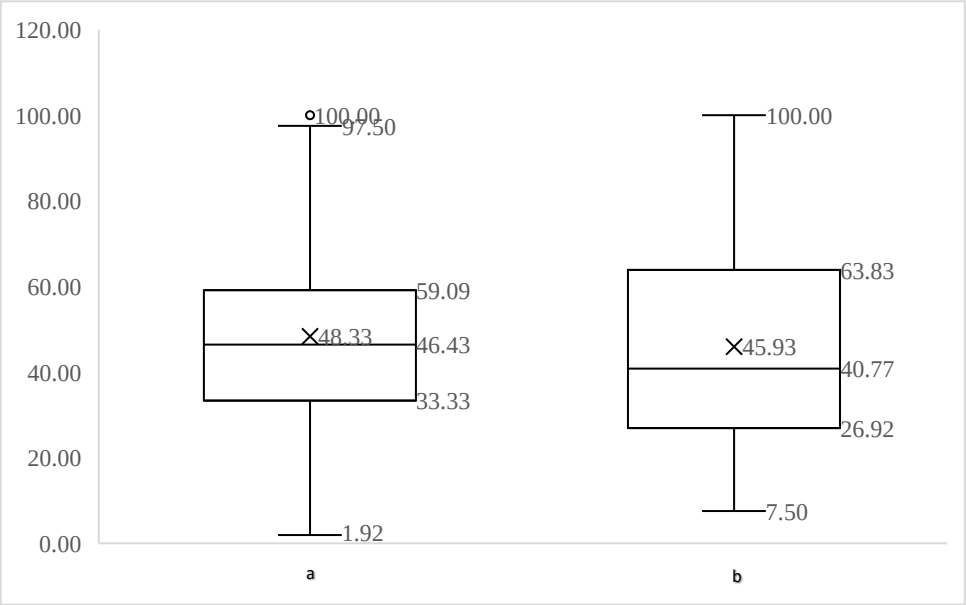
Gambar 7. Persentase serangan pada 2 sertifikasi pembibitan (a) pembibitan yang tersertifikasi 95,73% ±10,68 , (b) pembibitan yang tidak tersertifikasi 91,82% ±16,28



Gambar 8. Intensitas serangan pada 2 sertifikasi pembibitan (a) pembibitan yang tersertifikasi 51,93% ±22,19 , (b) pembibitan yang tidak tersertifikasi 43,53% ±21,16



Gambar 9. Persentase serangan pada 2 jenis bibit yang berbeda (a) bibit Sriwijaya 96,06% ±11,60, (b) bibit PPKS 92,66 % ±14,33



Gambar 10. Intensitas serangan pada 2 jenis bibit yang berbeda (a) bibit Sriwijaya 48,39% ±11,60, (b) bibit PPKS 45,93% ±14,33

Pada survei yang telah dilakukan, terdapat 2 varietas kelapa sawit yang dibudidayakan oleh penangkar bibit kelapa sawit yaitu Sriwijaya dan PPKS. Hasil uji T menunjukan terjadi perbedaan yang signifikan pada persentase serangan namun tidak signifikan pada intensitas serangan. Pada persentase serangan penyakit becak daun yang disebabkan oleh *Curvularia* sp. pada bibit Sriwijaya sebesar 96,06% ±11,60, sedangkan bibit PPKS sebesar 92,66% ±14,33, berbeda 3,40% (Gambar 9). Sedangkan pada intensitas seranga, bibit Sriwijaya

memang memiliki intensitas serangan yang lebih tinggi dibanding PPKS, namun tidak signifikan berdasarkan hasil uji T. Rerata intensitas serangan pada bibit Sriwijaya sebesar 48,39% ±11,60 sedangkan bibit PPKS 45,93 % ±14,33 berbeda 2,46% (Gambar 10).

KESIMPULAN

Faktor-faktor yang mempengaruhi persentase dan intensitas serangan penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Curvularia* sp. yang berasal dari kondisi pembibitan memiliki pengaruh yang nyata. Pemilihan tempat penyemaian tertutup, lokasi pembibitan dekat dengan jalan utama, kepadatan gulma kategori berat, dan pembibitan yang tidak disertifikasi menyebabkan tingginya persentase serangan maupun intensitas serangan penyakit *Culvularia* sp. pada pembibitan kelapa sawit. Sedangkan untuk jenis bibit, pada persentase serangan menunjukan perbedaan yang signifikan antara 2 jenis bibit yang digunakan, sedangkan pada intensitas serangan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji T tidak berpasangan.

DAFTAR PUSTAKA

Aderungboye, F. O. (1977). Diseases of the Oil Palm. *Pans*, *23*(3), 305–326. https://doi.org/10.1080/09670877709412457

Almaguer, M., & Irene, T. (2012). *Effect of temperature on growth and germination of conidia in Curvularia and Bipolaris species isolated from the air Effect of temperature on growth and germination of conidia in Curvularia and Bipolaris species isolated from the air*. *April 2016*. https://doi.org/10.1007/s10453-012-9257-z.

Almaguer, M., Rojas, T. I., Dobal, V., Batista, A., & Aira, M. J. (2013). Effect of temperature on growth and germination of conidia in Curvularia and Bipolaris species isolated from the air. *Aerobiologia*, *29*(1), 13–20. https://doi.org/10.1007/s10453-012-9257-z

Andini, P., Agustinur, A., & Ritonga, N. C. (2022). Kajian Insidensi Penyakit Bercak Daun pada Pembibitan Kelapa Sawit di Main Nursery PT. Socfindo Kebun Seunagan. *Biofarm : Jurnal Ilmiah Pertanian*, *18*(2), 68. https://doi.org/10.31941/biofarm.v18i2.2275

Balick, M. J., & Turner, P. D. (1982). *Oil palm diseases and disorders.* https://api.semanticscholar.org/CorpusID:83751519

Biggins, P. (2008). Germinated oil palm seeds, recomendations for prenursery and nursery management. *CIRAD*.

Cameron, R. R., Febrianni, A., & Yusticia, S. R. (2024). Insidensi dan Keparahan Penyakit Bercak Daun Disebabkan oleh Curvularia sp . pada Pembibitan Kelapa Sawit di Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, *12*(1), 1–10.

Ditjenbun, (2022, November 4). sertifikasi ispo, bentuk penguatan dan peningkatan keberterimaan produk kelapa sawit indonesia secara global. Kementerian pertanian, direktorat jenderal Perkebunan. https://ditjenbun.pertanian.go.id/sertifikasi-ispo-bentuk-penguatan-dan-peningkatan-keberterimaan-produk-kelapa-sawit-indonesia-secara-global/

Huang, J., Zheng, L., & Hsiang, T. (2005). First report of leaf spot caused by Curvularia verruculosa on Cynodon sp. in Hubei, China. *Plant Pathology*, *54*(2), 253. https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2005.01126.x.

Joko Laksono, B., Eko Nugroho, M., & Karya Muara Bulian, G. (2020). THE EFFECT OF GIVING COMPOSE OF WEEDS ON THE GROWTH OF PALM OIL SEEDS (Elaeis guineensis. Jacq) in Pre-Nursery. *International Journal of Multi Science*, *1*(09), 82–89. https://multisciencejournal.com/index.php/ijm/article/view/125

Marin-Felix, Y., Hernández-Restrepo, M., & Crous, P. W. (2020). Multi-locus phylogeny of the genus Curvularia and description of ten new species. *Mycological Progress*, *19*(6), 559–588. https://doi.org/10.1007/s11557-020-01576-6

Prasetyo dan Sofyan. (2016). Pengendalian Gulma Perkebunan Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di Perkebunan Padang Halaban, Sumatera Utara. *Buletin Agrohorti*, *3*(2), 13–22.

Priwiratama, H. (2017). *Gejala , Faktor Pencetus dan Penanganan Bercak Daun Curvularia dan Antraknosa di Pembibitan Kelapa Sawit*. *July 2019*.

Rieux, A., Soubeyrand, S., Bonnot, F., Klein, E. K., Ngando, J. E., Mehl, A., Ravigne, V., Carlier, J., & De Lapeyre De Bellaire, L. (2014). Long-distance wind-dispersal of spores in a fungal plant pathogen: Estimation of anisotropic dispersal kernels from an extensive field experiment. *PLoS ONE*, *9*(8). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103225

Solehudin, D., Suswanto, I., & Supriyanto. (2012). Status Penyakit Karat Daun Pada Pembibitan Kelapa Sawit Di Kabupaten Sanggau. *Jurnal Perkebunan & Lahan Tropika*, *2*(1), 1–6.

Tantawi, A. R. (2007). *Hubungan Kecepatan Angin dan Kelembaban* Aderungboye, F. O. (1977). Diseases of the Oil Palm. *Pans*, *23*(3), 305–326. https://doi.org/10.1080/09670877709412457