

**Pengaruh Asap Cair Limbah Tempurung Kelapa terhadap Bibit Tanaman
Kelapa Sawit Fase *Pre nursery* yang Terserang *Curvularia* sp
Fransiska Natalia Purba^{1,*}, Masriyan Syah¹ dan Faizal Shofwan Kusnendi¹**

¹) Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi

*) Corresponding author: fransiska.natalia@cwe.ac.id

Abstrak

Penyakit bercak daun disebabkan oleh jamur *Curvularia* sp. merupakan masalah utama pada fase pembibitan kelapa sawit karena dapat menurunkan kualitas dan pertumbuhan bibit. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas asap cair tempurung kelapa sebagai fungisida dalam menekan serangan *Curvularia* sp. serta melihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan morfologi bibit kelapa sawit. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan lima perlakuan konsentrasi asap cair, dengan total 75 tanaman percobaan. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun dan keparahan penyakit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan asap cair dengan konsentrasi 0,32% (P3) paling efektif menurunkan tingkat keparahan penyakit dibandingkan perlakuan lain dan kontrol. Meskipun demikian, tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik terhadap parameter pertumbuhan morfologi tanaman seperti tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa asap cair tempurung kelapa berpotensi digunakan sebagai fungisida untuk mengendalikan penyakit *Curvularia* sp. pada fase *pre nursery*, namun belum menunjukkan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan morfologi bibit sehingga diperlukan penelitian lanjutan untuk optimalisasi dosis dan efektivitasnya.

Kata kunci: Asap cair tempurung kelapa; *Curvularia* sp.; Keparahen penyakit; Morfologi

Abstract

Leaf spot disease, caused by the fungus *Curvularia* sp., is a major problem during the oil palm seedling stage because it can reduce seedling quality and growth. This study aimed to test the effectiveness of coconut shell liquid smoke as a fungicide in suppressing *Curvularia* sp. infection and to examine its effects on the morphological growth of oil palm seedlings. The study was conducted using a non-factorial completely randomized design (CRD) with five liquid smoke concentration treatments, involving a total of 75 experimental plants. The observed parameters included plant height, stem diameter, number of leaves, and disease severity. The results showed that the liquid smoke treatment at a concentration of 0.32% (P3) was the most effective at reducing disease severity compared to other treatments and the control. However, there were no statistically significant differences in plant morphological growth parameters such as plant height, stem diameter, and number of leaves. Based on these results, it can be concluded that coconut shell liquid smoke has the potential to be used as a fungicide to control *Curvularia* sp. disease during the pre-nursery phase; however, it has not yet shown a significant effect on the morphological growth of seedlings, so further research is needed to optimize its dosage and effectiveness.

Keywords: Coconut husk liquid smoke; *Curvularia* sp.; Disease severity; Morphology

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan strategis di Indonesia dan berperan penting sebagai sumber devisa melalui produksi minyak kelapa sawit dan minyak inti sawit. Produksi minyak sawit mentah atau *crude palm oil* (CPO) Indonesia mencapai sekitar 46,73 juta ton pada tahun 2022 dan meningkat menjadi 50,07 juta ton pada tahun 2023 (BPS, 2024). Peningkatan produksi dan perluasan areal perkebunan kelapa

sawit juga diikuti dengan meningkatnya kebutuhan bahan tanam berkualitas. Bibit merupakan salah satu komponen penting dalam keberhasilan pembangunan perkebunan kelapa sawit karena kualitas bibit akan memengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman pada fase selanjutnya (Goen *et al.*, 2023). Oleh karena itu, penyediaan bibit yang sehat, vigor, dan bebas dari serangan hama dan penyakit menjadi salah satu aspek penting dalam mendukung keberlanjutan produksi kelapa sawit.

Salah satu kendala pada fase pembibitan kelapa sawit adalah serangan penyakit daun, terutama penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Curvularia* sp. Penyakit ini dapat mengganggu proses fotosintesis, menurunkan kualitas dan pertumbuhan bibit, serta pada tingkat serangan yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan daun dan meningkatkan risiko kematian bibit. Gejala awal infeksi *Curvularia* sp. ditandai dengan munculnya bercak kecil berbentuk bulat dengan warna kuning transparan yang dapat terlihat dari kedua permukaan daun. Bercak kemudian berkembang menjadi lebih besar, berubah warna menjadi coklat muda, dan bagian tengah bercak dapat mengalami cekungan (Cameron *et al.*, 2024). Keberadaan penyakit pada fase pembibitan juga perlu mendapat perhatian karena bibit yang terinfeksi dapat menjadi sumber inokulum bagi bibit lain sehingga meningkatkan risiko penyebaran penyakit di pembibitan (Andini *et al.*, 2022).

Pengendalian penyakit bercak daun pada pembibitan umumnya dilakukan menggunakan fungisida, terutama fungisida sintetik. Meskipun efektif, penggunaan fungisida sintetik secara terus-menerus dan tidak tepat dapat menimbulkan berbagai permasalahan, antara lain risiko residu, gangguan terhadap organisme non-target, serta pencemaran lingkungan. Kondisi tersebut mendorong pengembangan alternatif pengendalian yang lebih ramah lingkungan, salah satunya melalui pemanfaatan bahan organik atau limbah pertanian sebagai sumber pestisida nabati. Pendekatan tersebut tidak hanya diarahkan untuk menekan perkembangan patogen, tetapi juga dapat mendukung pemanfaatan limbah menjadi produk yang memiliki nilai guna.

Salah satu bahan yang berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber fungisida nabati adalah asap cair. Asap cair merupakan produk hasil kondensasi asap dari proses pirolisis bahan yang mengandung lignoselulosa, seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Asap cair mengandung berbagai senyawa, terutama fenol, asam organik, dan senyawa karbonil, yang diketahui memiliki aktivitas antimikroba, sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan pengendali organisme pengganggu tanaman. Selain memiliki aktivitas antimikroba, pemanfaatan asap cair juga memiliki nilai ekologis karena dapat mengubah limbah biomassa menjadi bahan yang memiliki nilai tambah.

Potensi asap cair sebagai bahan antijamur telah dilaporkan pada berbagai patogen tanaman. Yusmar *et al.* (2023), misalnya, melaporkan bahwa asap cair hasil destilasi kering tempurung kelapa mampu menghambat pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* dan *Fusarium oxysporum*. Pengujian tersebut juga menunjukkan bahwa asap cair dapat menekan perkembangan penyakit antraknosa dan layu fusarium pada tanaman. Selain itu, Suyanto *et al.* (2021) melaporkan bahwa asap cair tempurung kelapa dapat menghambat pertumbuhan *Colletotrichum* sp. penyebab penyakit busuk buah kakao, termasuk menekan diameter koloni, pembentukan spora, dan viabilitas spora. Hasil tersebut menunjukkan bahwa asap cair tempurung kelapa memiliki potensi sebagai sumber bahan antijamur terhadap patogen tanaman.

Penggunaan asap cair juga telah dikaji terhadap patogen yang menyerang tanaman kelapa sawit. Temuan tersebut memperkuat potensi asap cair sebagai salah satu alternatif pengendalian penyakit bercak daun pada pembibitan kelapa sawit. Meskipun demikian, penelitian mengenai pemanfaatan asap cair sebagai pengendali *Curvularia* sp. pada kelapa sawit masih memiliki ruang untuk dikembangkan. Penelitian terdahulu pada kelapa sawit umumnya menggunakan bahan baku limbah kelapa sawit, seperti pelepah dan tandan kosong kelapa sawit, sedangkan informasi mengenai penggunaan asap cair berbahan baku tempurung kelapa untuk pengendalian *Curvularia* sp. pada bibit kelapa sawit fase pre-nursery masih terbatas. Selain efektivitas terhadap patogen, penggunaan bahan nabati pada bibit juga perlu mempertimbangkan respons tanaman terhadap konsentrasi yang diberikan karena senyawa antimikroba pada asap cair pada konsentrasi tertentu berpotensi menimbulkan efek fitotoksik. Dengan demikian, pengujian pada tanaman secara langsung diperlukan untuk memperoleh informasi mengenai konsentrasi yang efektif dalam menekan penyakit sekaligus mempertahankan pertumbuhan dan kualitas bibit.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai Mei 2025 di rumah kaca Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, Desa Cibuntu, Kecamatan Cibitung, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. Penelitian dilakukan pada bibit kelapa sawit fase pre-nursery yang menunjukkan gejala penyakit bercak daun *Curvularia* sp.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian terdiri atas bibit kelapa sawit varietas DXP Sriwijaya yang telah terinfeksi *Curvularia* sp., tempurung kelapa, dan air. Bibit yang digunakan memiliki tingkat keparahan penyakit 65%. Alat yang digunakan meliputi sprayer manual, jangka sorong, meteran, galon air mineral, sekop, parang, gelas ukur, alat pirolisis atau pembuat asap cair, pipa kondensor, dan drum penampung air.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial dengan satu faktor perlakuan, yaitu konsentrasi asap cair tempurung kelapa. Perlakuan terdiri atas lima taraf konsentrasi, yaitu P0 sebagai kontrol tanpa pemberian asap cair (0%), P1 dengan konsentrasi pemberian asap cair sebesar 0,08%, P2 dengan konsentrasi pemberian asap cair sebesar 0,16%, P3 dengan konsentrasi pemberian asap cair sebesar 0,32%, dan P4 dengan konsentrasi pemberian asap cair sebesar 0,64%. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak lima kali dan setiap satuan percobaan terdiri atas tiga bibit, sehingga terdapat 75 bibit yang digunakan sebagai tanaman percobaan. Larutan perlakuan dibuat dari larutan stok dengan volume 5.000 mL, kemudian diencerkan sesuai konsentrasi yang telah ditentukan. Penempatan tanaman pada setiap perlakuan dilakukan secara acak untuk memberikan peluang yang sama bagi setiap tanaman dalam menerima perlakuan.

Persiapan Bibit Kelapa Sawit

Bibit kelapa sawit yang digunakan merupakan bibit varietas DXP Sriwijaya. Bibit dipilih berdasarkan keseragaman kondisi pertumbuhan dan keberadaan gejala penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Curvularia* sp. Sebelum perlakuan diberikan, tingkat keparahan penyakit pada bibit berada pada 65%. Kondisi awal tersebut digunakan sebagai dasar untuk mengetahui perubahan tingkat keparahan penyakit setelah pemberian asap cair.

Pembuatan Asap Cair Tempurung Kelapa

Asap cair yang digunakan dalam penelitian merupakan asap cair tempurung kelapa grade 3. Pembuatan asap cair dilakukan melalui proses pirolisis dengan mengacu pada metode Suyanto *et al.* (2021). Tempurung kelapa terlebih dahulu dibersihkan dari kotoran dan sisa serabut, kemudian dipotong menjadi beberapa bagian dan dikeringkan menggunakan sinar matahari untuk mengurangi kadar air. Tempurung yang telah kering selanjutnya dimasukkan ke dalam tungku pembakaran dan dipanaskan. Selama proses pirolisis, asap yang terbentuk dialirkan melalui pipa yang terhubung dengan kondensor.

Asap kemudian mengalami proses kondensasi dan menghasilkan cairan yang ditampung dalam wadah penampung. Cairan hasil kondensasi tersebut masih berupa campuran asap cair dan tar. Asap cair kemudian didiamkan selama 7–10 hari agar kandungan tar mengendap sehingga bagian cair yang digunakan untuk perlakuan dapat dipisahkan dari endapannya. Tahapan ini menghasilkan asap cair yang selanjutnya digunakan sebagai bahan perlakuan pada bibit kelapa sawit.

Aplikasi Asap Cair

Aplikasi asap cair dilakukan dengan cara menyemprotkan larutan perlakuan secara langsung pada permukaan daun bibit kelapa sawit menggunakan sprayer manual. Penyemprotan dilakukan sesuai dengan konsentrasi masing-masing perlakuan, yaitu 0%, 0,08%, 0,16%, 0,32%, dan 0,64%. Perlakuan diberikan dengan interval satu kali setiap tujuh hari selama periode penelitian.

Variabel Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan bibit dan perkembangan penyakit bercak daun *Curvularia* sp. Parameter pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun. Sementara itu, parameter penyakit yaitu tingkat keparahan penyakit

1 Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur menggunakan meteran dari pangkal batang hingga titik tumbuh atau bagian daun tertinggi. Pengukuran dilakukan secara berkala selama penelitian dan dinyatakan dalam satuan centimeter (cm).

2 Diameter Batang

Diameter batang diukur menggunakan jangka sorong pada bagian batang yang telah ditentukan. Hasil pengukuran dinyatakan dalam satuan milimeter (mm).

3 Jumlah Daun

Jumlah daun dihitung berdasarkan jumlah daun yang telah terbentuk pada setiap bibit. Pengamatan dilakukan secara berkala selama periode penelitian.

4 Keparahahan Penyakit

Keparahan penyakit diamati berdasarkan persentase bagian daun yang menunjukkan gejala penyakit bercak daun *Curvularia* sp. Pengamatan dilakukan secara visual dengan menggunakan skala penilaian tingkat keparahan penyakit. Pengamatan

dilakukan setiap bulan selama periode penelitian. Penilaian tingkat keparahan penyakit menggunakan skor 0–4 (Tabel 1)

Tabel 1. Skoring keparahan penyakit

Nilai Skala (V)	Tingkat Keparahan	Keterangan
0	Tidak ada serangan	Sehat
1	1-24%	Sangat ringan
2	25-49%	Ringan
3	50-74%	Sedang
4	75-100%	Berat

Persentase keparahan penyakit dihitung menggunakan persamaan:

$$KpP = \frac{\sum(nixVi)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan:

KP = keparahan penyakit (%)

(ni)= jumlah daun pada skor ke-i;

(vi) = nilai skor ke-i;

(N) = jumlah seluruh daun yang diamati

(Z) = skor tertinggi yang digunakan.

Persamaan tersebut digunakan untuk mengubah hasil penilaian berdasarkan skor gejala menjadi nilai persentase keparahan penyakit sehingga perkembangan penyakit antar perlakuan dapat dibandingkan.

Analisis Data

Data hasil pengamatan pertumbuhan bibit dan keparahan penyakit dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA) sesuai dengan rancangan acak lengkap yang digunakan. Apabila hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan, analisis dilanjutkan dengan uji pembandingan rata-rata pada taraf 5% menggunakan software SPSS. Data hasil pengamatan juga disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk menunjukkan pola perubahan pertumbuhan bibit dan perkembangan keparahan penyakit selama periode penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Bibit Kelapa Sawit

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian asap cair tempurung kelapa pada berbagai konsentrasi tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap tinggi bibit kelapa sawit. Meskipun demikian, seluruh perlakuan menunjukkan peningkatan tinggi tanaman selama periode pengamatan dari 0 hingga 14 minggu setelah aplikasi (MSA). Rata-rata tinggi bibit pada awal pengamatan berkisar antara 24,2–26,8 cm, kemudian

meningkat menjadi 40,9–46,7 cm pada 14 MSA. Perlakuan P3 dengan konsentrasi asap cair 0,32% memiliki tinggi rata-rata tertinggi pada akhir pengamatan, yaitu 46,7 cm, sedangkan kontrol memiliki nilai terendah sebesar 40,9 cm (Tabel 2).

Tabel 2. Tinggi bibit kelapa sawit pada berbagai konsentrasi asap cair tempurung kelapa

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)*							
	0MSA	2MSA	4MSA	6MSA	8MSA	10MSA	12MSA	14MSA
Kontrol	25,5a	27,4a	29,0a	31,2a	33,4a	36,2a	39,2a	40,9a
P1	24,2a	25,3a	27,1a	30,0a	32,8a	36,0a	39,7a	43,4a
P2	26,8a	27,6a	29,2a	31,0a	33,8a	36,1a	40,3a	43,2a
P3	26,6a	28,0a	29,6a	32,2a	34,9a	37,8a	42,0a	46,7a
P4	26,5a	28,8a	30,8a	33,7a	35,7a	37,9a	41,4a	44,8a

Keterangan: Angka pada kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil analisis statistik.

Peningkatan tinggi bibit pada seluruh perlakuan menunjukkan bahwa tanaman tetap mengalami pertumbuhan selama penelitian berlangsung. Perlakuan P3 memiliki kecenderungan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Tidak adanya perbedaan nyata pada tinggi bibit dapat berkaitan dengan fungsi utama senyawa yang terdapat dalam asap cair. Asap cair mengandung senyawa fenolik dan asam organik yang diketahui memiliki aktivitas antimikroba, sehingga perannya lebih banyak dikaitkan dengan penghambatan mikroorganisme daripada stimulasi pertumbuhan vegetatif. Agustina (2020) melaporkan bahwa asap cair tempurung kelapa memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Ganoderma boninense*. Asap cair tempurung kelapa sawit juga mampu menekan mortalitas ulat grayak (Isa *et al.*, 2020). Dengan demikian, pengaruh asap cair pada penelitian ini lebih relevan dilihat dari kemampuannya dalam menekan perkembangan penyakit dibandingkan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa aplikasi asap cair pada konsentrasi hingga 0,64% tidak menyebabkan penurunan tinggi bibit secara nyata. Kondisi tersebut menjadi informasi penting dalam penggunaan asap cair sebagai bahan pengendali penyakit karena bahan yang diaplikasikan pada tanaman tidak hanya diharapkan mampu menekan patogen, tetapi juga tidak mengganggu pertumbuhan tanaman.

Diameter Batang

Pemberian asap cair tempurung kelapa tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap diameter batang bibit kelapa sawit. Meskipun demikian, diameter batang seluruh

perlakuan meningkat selama periode pengamatan. Pada awal penelitian, diameter batang berkisar antara 11,0–12,4 mm dan meningkat menjadi 18,8–20,9 mm pada 14 MSA (Tabel 3).

Tabel 3. Diameter batang bibit kelapa sawit pada berbagai konsentrasi asap cair tempurung kelapa

Perlakuan	Diameter batang (mm)*							
	0MSA	2MSA	4MSA	6MSA	8MSA	10MSA	12MSA	14MSA
Kontrol	11,3a	12,1a	12,9a	14,3a	15,4a	16,0a	17,6a	18,8a
P1	11,0a	11,7a	12,8a	14,0a	15,4a	17,0a	18,6a	20,4a
P2	12,4a	13,0a	13,7a	14,8a	15,6a	16,5a	17,8a	19,4a
P3	11,8a	12,7a	13,5a	14,8a	16,2a	17,8a	19,3a	20,9a
P4	12,1a	12,8a	14,0a	15,2a	16,2a	17,3a	18,9a	20,4a

Keterangan: Angka pada kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil analisis statistik.

Pada 14 MSA, perlakuan P3 memiliki kecenderungan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu 20,9 mm, diikuti P1 dan P4 masing-masing sebesar 20,4 mm, P2 sebesar 19,4 mm, dan kontrol sebesar 18,8 mm. Namun, perlakuan tersebut tidak berbeda nyata secara statistik. Pertumbuhan diameter batang merupakan hasil interaksi berbagai faktor, termasuk karakter genetik tanaman, kondisi lingkungan, dan status fisiologis tanaman (Lukmana dan Majid, 2022). Bibit kelapa sawit juga merupakan tanaman tahunan yang pertumbuhannya relatif bertahap sehingga respons terhadap suatu perlakuan tidak selalu terlihat secara nyata dalam waktu yang relatif singkat. Dalam penelitian ini, seluruh perlakuan tetap menunjukkan peningkatan diameter batang, sehingga aplikasi asap cair sampai konsentrasi 0,64% tidak menunjukkan indikasi adanya penghambatan pertumbuhan batang. Kondisi tersebut memperkuat hasil pada parameter tinggi tanaman bahwa asap cair pada konsentrasi yang digunakan lebih tepat diposisikan sebagai bahan pengendalian penyakit daripada sebagai bahan yang secara langsung meningkatkan pertumbuhan vegetatif bibit.

Jumlah Daun

Jumlah daun bibit kelapa sawit tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antarperlakuan. Pada awal pengamatan, jumlah daun berkisar antara 5–6 helai. Pada 14 MSA, perlakuan P1, P2, P3, dan P4 masing-masing menghasilkan rata-rata 8 helai daun, sedangkan kontrol menghasilkan 7 helai (Tabel 4).

Tabel 4. Jumlah daun bibit kelapa sawit pada berbagai konsentrasi asap cair tempurung kelapa

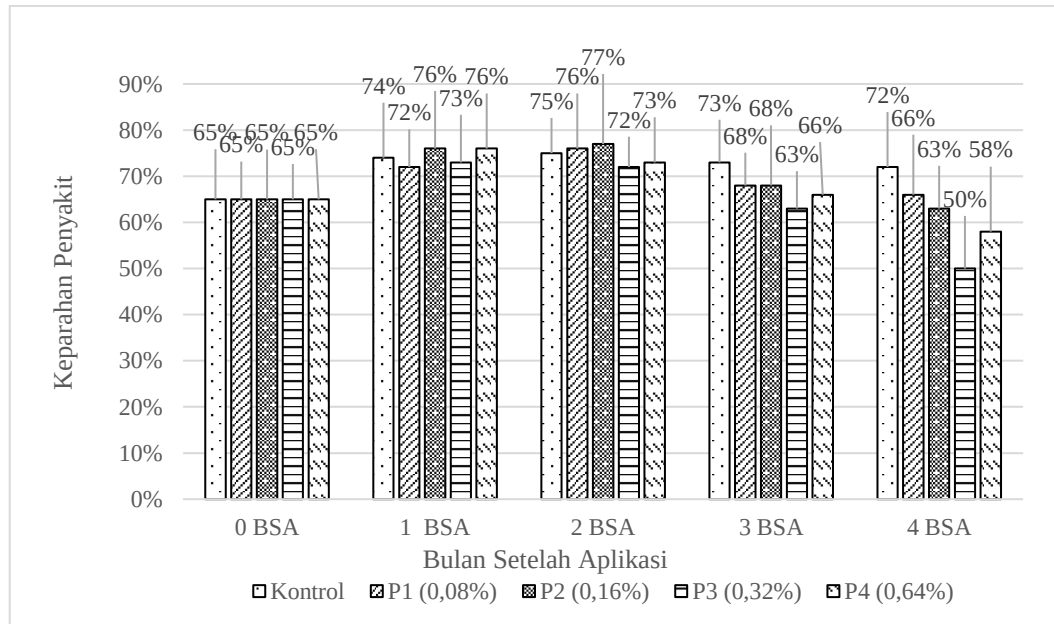
Perlakuan	Jumlah daun (helai)*							
	0MSA	2MSA	4MSA	6MSA	8MSA	10MSA	12MSA	14MSA
Kontrol	5a	5a	6a	5a	5a	6a	7a	7a
P1	5a	5a	6a	6a	6a	6a	7a	8a
P2	6a	5a	6a	6a	6a	7a	7a	8a
P3	5a	5a	6a	6a	6a	7a	7a	8a
P4	6a	5a	6a	6a	6a	7a	7a	8a

Keterangan: Angka pada kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil analisis statistik.

Semua perlakuan memiliki kecenderungan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol pada akhir pengamatan. Pembentukan daun pada bibit kelapa sawit dipengaruhi oleh faktor genetik dan kondisi fisiologis tanaman. *Sodikin et al. (2022)* menyatakan bahwa karakter pertumbuhan bibit kelapa sawit, termasuk perkembangan daun, dipengaruhi oleh faktor internal tanaman serta kondisi lingkungan. Oleh karena itu, pemberian asap cair sebagai perlakuan pengendalian penyakit tidak secara otomatis menyebabkan peningkatan jumlah daun. Hal yang cukup penting dari hasil ini adalah tidak adanya penurunan jumlah daun pada konsentrasi asap cair yang lebih tinggi. Perlakuan P3 tetap menghasilkan rata-rata 8 daun pada akhir pengamatan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa selama periode penelitian, aplikasi asap cair pada konsentrasi yang digunakan tidak menunjukkan gangguan pertumbuhan daun yang terlihat dari jumlah daun.

Keparahan Penyakit Bercak Daun *Curvularia* sp.

Keparahan penyakit menunjukkan pola yang berbeda dibandingkan parameter pertumbuhan. Pengamatan awal pada 0 BSA menunjukkan bahwa tingkat keparahan penyakit relatif seragam pada seluruh perlakuan, yaitu 65% (Gambar 1). Kondisi awal yang relatif seragam menunjukkan bahwa tingkat serangan sebelum aplikasi berada pada kisaran yang hampir sama.



Gambar 1. Perkembangan keparahan penyakit bercak daun *Curvularia* sp. pada bibit kelapa sawit selama aplikasi asap cair tempurung kelapa

Pada 1 BSA, keparahan penyakit pada seluruh perlakuan masih berada pada tingkat yang tinggi, yaitu 72–76%. Kontrol menunjukkan keparahan sebesar 74%, sedangkan P1, P2, P3, dan P4 masing-masing sebesar 72%, 76%, 73%, dan 76%. Pada 2 MSA, tingkat keparahan masih berada pada kisaran 72–77%, dengan nilai tertinggi pada P2 sebesar 77% dan terendah pada P3 sebesar 72%. Perubahan yang lebih jelas mulai terlihat pada 3 BSA. Keparahen penyakit pada kontrol mencapai 73%, sedangkan P1 dan P2 masing-masing menunjukkan nilai 68%, P4 sebesar 66%, dan P3 sebesar 63%. Pada pengamatan terakhir, yaitu 4 BSA, kontrol memiliki keparahan penyakit sebesar 72%. Sementara itu, perlakuan asap cair menunjukkan nilai yang lebih rendah, yaitu 66% pada P1, 63% pada P2, 50% pada P3, dan 58% pada P4.

Secara deskriptif, hasil tersebut menunjukkan adanya kecenderungan penurunan keparahan penyakit pada tanaman yang mendapatkan aplikasi asap cair dibandingkan kontrol, terutama pada pengamatan 3 dan 4 BSA. Perlakuan P3 dengan konsentrasi 0,32% menghasilkan nilai keparahan penyakit terendah pada akhir pengamatan, yaitu 50%. Penurunan keparahan penyakit pada perlakuan asap cair diduga berkaitan dengan kandungan senyawa aktif yang terdapat di dalamnya. Asap cair mengandung senyawa fenolik dan asam organik yang diketahui memiliki aktivitas antimikroba (Yusmar *et al.*, 2023). Senyawa tersebut berpotensi menghambat perkembangan cendawan sehingga perkembangan gejala pada jaringan tanaman dapat ditekan. Agustina (2020) melaporkan

bahwa asap cair tempurung kelapa memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Ganoderma boninense*. Sementara itu, Suyanto *et al.* (2021) menunjukkan bahwa asap cair tempurung kelapa dapat menghambat pertumbuhan *Colletotrichum* sp. penyebab penyakit busuk buah kakao. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa asap cair tempurung kelapa memiliki potensi sebagai bahan antijamur terhadap beberapa patogen tanaman.

Hasil penelitian ini memberikan tambahan informasi bahwa asap cair tempurung kelapa juga menunjukkan potensi dalam menekan perkembangan penyakit bercak daun *Curvularia* sp. pada bibit kelapa sawit. Temuan ini menarik karena bahan baku yang digunakan berasal dari tempurung kelapa, sedangkan pemanfaatan asap cair untuk pengendalian patogen tanaman sebelumnya telah dilaporkan pada beberapa jenis patogen dengan hasil yang berbeda-beda. Respons yang muncul pada penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas antimikroba asap cair tidak hanya relevan pada satu jenis patogen.

Pola perubahan keparahan penyakit juga menunjukkan bahwa respons tanaman terhadap aplikasi asap cair tidak langsung terlihat pada awal pengamatan. Pada 1 dan 2 BSA, nilai keparahan masih relatif tinggi dan beberapa perlakuan bahkan menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan kontrol. Penurunan yang lebih konsisten terlihat pada 3 dan 4 BSA. Kondisi tersebut dapat berkaitan dengan waktu yang diperlukan untuk menghasilkan respons terhadap aplikasi berulang serta kondisi awal tanaman yang telah mengalami serangan penyakit cukup tinggi. Konsentrasi 0,32% memberikan nilai keparahan penyakit terendah pada akhir pengamatan. Menariknya, konsentrasi yang lebih tinggi, yaitu 0,64%, tidak menghasilkan nilai terendah karena keparahan penyakit pada P4 mencapai 58%, sedikit lebih tinggi dibandingkan P3 sebesar 50%. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi asap cair tidak selalu diikuti oleh penurunan keparahan penyakit secara proporsional. Berdasarkan hasil penelitian ini, konsentrasi 0,32% dapat dipertimbangkan sebagai konsentrasi yang paling menjanjikan untuk penelitian lanjutan, meskipun diperlukan pengujian dengan rancangan dan analisis statistik yang lebih kuat untuk memastikan konsentrasi optimum.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian asap cair tempurung kelapa pada berbagai konsentrasi tidak menunjukkan perbedaan nyata secara statistik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit yang meliputi tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun. Meskipun demikian, aplikasi asap cair menunjukkan kecenderungan dalam menekan perkembangan penyakit bercak daun *Curvularia* sp. secara deskriptif. Konsentrasi 0,32% menunjukkan hasil yang

paling potensial karena menghasilkan tingkat keparahan penyakit terendah pada akhir pengamatan. Hasil ini menunjukkan bahwa asap cair tempurung kelapa berpotensi dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif bahan pengendalian penyakit bercak daun pada bibit kelapa sawit fase pre-nursery, tanpa menunjukkan gangguan pertumbuhan yang nyata pada konsentrasi yang diuji.

Penelitian selanjutnya perlu dilakukan dengan rentang konsentrasi asap cair yang lebih luas untuk memperoleh konsentrasi yang lebih tepat dalam menekan perkembangan *Curvularia* sp. Selain itu, pengujian terhadap mekanisme penghambatan asap cair terhadap *Curvularia* sp., baik secara *in vitro* maupun *in vivo*, dapat dilakukan untuk memperjelas senyawa aktif dan mekanisme kerja yang berperan dalam pengendalian penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS]. 2024. Statistik Kelapa Sawit Indonesia: Indonesian Oil Palm Statistic. Volume 17. Jakarta : Badan Pusat Statistik
- Agustina, NA. 2020. Efektivitas daya hambat asap cair tempurung kelapa (*Cocus Nucifera*) terhadap pertumbuhan jamur *Ganoderma boninense*. *Agroprimatech*, 4(1): 79-82. DOI:<https://doi.org/10.34012/agroprimatech.v3i2.914>
- Andini P, Agustinur A, Ritonga NC. 2022. Kajian insidensi penyakit bercak daun pada pembibitan kelapa sawit di *Main-nursery* PT. Socfindo Kebun Seunagan. *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 18(2): 68-74. DOI: <https://doi.org/10.31941/biofarm.v18i2.2275>
- Cameron RR, Febrianni A, Yusticia SR. 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). DOI: <https://doi.org/10.25181/jaip.v12i1.3303>
- Goen AA, Wirianata H, Kristalisasi EN. 2023. Abnormalitas bibit kelapa sawit di *pre - nursery* dan *main -nursery*. *AGROFORETECH*, 1(2): 965-972.
- Isa I, Musa WJ, Rahman SW. 2019. Pemanfaatan asap cair tempurung kelapa sebagai pestisida organik terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* F.). *Jambura Journal of Chemistry*, 1(1): 15-20. ISSN: 2656-3665
- Lukmana MD, Majid ZANM. 2022. Pertumbuhan bibit kelapa sawit dengan aplikasi asap cair limbah pelepah kelapa sawit. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*. 47(1): 129-136. DOI:10.31602/zmip.v47i1.6196

- Sodikin, E., Sulaiman, F., Amar, M., Achadi, T., Yakup, Y., Sefrila, M., & Apria, A. (2022). Pengaruh pemberian dosis pupuk hayati mikoriza pada pertumbuhan bibit dua varietas kelapa sawit di pembibitan awal. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*. 10(2): 141-152. DOI: <https://doi.org/10.25181/jaip.v10i2.2629>
- Suyanto A, Astar I, Irianti ATP, Amalia M. 2021. Pengaruh peracunan media dengan asap cair tempurung kelapa (*Cocos nucifera*) pada Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum* sp. Penyebab penyakit busuk buah kakao. *Variabel*, 4(2): 53-60. ISSN: 2599-3038
- Yusmar M, Eliza A, Siti Z. 2023. Uji beberapa konsentrasi asap cair sabut pinang dalam menekan pertumbuhan *curvularia* sp. secara in vitro. In Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian. 4(1): 1497-506). DOI: <https://doi.org/10.47687/snppvp.v4i1.673>