



Uji Toksisitas Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan Cendawan *Fusarium oxysporum* Penyebab Penyakit Layu Tembakau

Martha Sari Dewi*, Irma Wardati, Sepdian Luri Asmono, Triono Bambang Irawan

Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia

*Penulis Korespondensi: marthasaridewi31@gmail.com

ARTIKEL INFO Dikirim: 18 Juni 2024 Diterima: 21 Juni 2024 Diterbitkan: 10 Januari 2025

ABSTRAK

Pendahuluan. Cendawan *Fusarium oxysporum* merupakan cendawan tanah yang dapat bertahan lama dalam tanah sebagai klamidospora yang terdapat banyak dalam akar tanaman tembakau yang sakit. Terdapat beberapa cara untuk pengendalian cendawan tersebut salah satunya dengan pestisida nabati TKKS. Uji toksisitas yaitu memberikan efek toksik atau racun pada jangka waktu tertentu.

Metode Pengumpulan Data. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2023 di Laboratorium Perlindungan Tanaman Jurusan Pertanian Politeknik Negeri Jember. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui toksisitas pestisida nabati tandan kosong kelapa sawit terhadap pertumbuhan cendawan penyebab penyakit layu tanaman tembakau (*Fusarium oxysporum*). Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non-Faktorial.

Analisa Data. Terdiri dari 5 macam perlakuan, meliputi : P0 : Sebagai kontrol untuk menghitung HR (Hambatan Relatif) tanpa TKKS, P1 : Konsentrasi pestisida nabati TKKS 1%, P2 : Konsentrasi pestisida nabati TKKS 2%, P3 : Konsentrasi pestisida nabati TKKS 3% dan P4 : Konsentrasi pestisida nabati TKKS 4%.

Hasil dan Diskusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pestisida nabati tandan kosong kelapa sawit (TKKS) berpengaruh tidak nyata terhadap daya hambat dan berpengaruh sangat nyata terhadap diameter koloni cendawan *Fusarium oxysporum*.

Simpulan. Pestisida nabati tandan kosong kelapa sawit (TKKS) berpengaruh tidak nyata terhadap daya hambat dan berpengaruh sangat nyata terhadap diameter koloni cendawan *Fusarium oxysporum*.

Kata kunci:

Fusarium oxysporum,
Pestisida Nabati
TKKS, Uji Toksisitas.

ABSTRACT

Introduction. *Fusarium oxysporum* fungus is a soil fungus that can survive for a long time in the soil as chlamydospores found in many roots of diseased tobacco plants. There are several ways to control the fungus, one of which is with TKKS vegetable pesticides. Toxicity test that gives toxic or toxic effects at a certain period of time.

Data Collection Methods. This research will be carried out in August-September 2023 at the Plant Protection Laboratory of the Department of Agriculture, Jember State Polytechnic. The purpose of the study was to determine the toxicity of vegetable pesticides of empty oil palm bunches on the growth of fungi that cause tobacco wilt disease (*Fusarium oxysporum*). The method used is a Non-Factorial Complete Random Design (RAL).

Results and Discussion. The results showed that vegetable pesticides of empty oil palm bunches (TKKS) had no real effect on inhibition and had a very real effect on the diameter of *Fusarium oxysporum* fungus colonies.

Conclusion. Vegetable pesticides of empty bunches of oil palm (TKKS) have a negligible effect on inhibition and have a very significant effect on the diameter of *Fusarium oxysporum* mushroom colonies.

Keyword:

Fusarium oxysporum,
Pesticides TKKS,
Toxicity Test.

PENDAHULUAN

Tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) adalah tanaman yang dapat memberikan penghasilan kepada petani dan juga berkontribusi pada pemasukan negara, terutama dalam sektor pajak cukai. Tembakau menjadi suatu komponen utama dalam proses pembuatan rokok (Aliwardana dan Jadid, 2018). Menurut laporan Direktorat Jenderal Perkebunan (2017), Pada sektor industri tembakau, sumbangan pendapatan negara melalui pajak mencapai Rp 32,6 triliun pada tahun 2015 dan meningkat menjadi Rp 116,28 triliun pada tahun 2016. Sebagai sektor industri nasional yang terintegrasi dari awal hingga akhir proses produksi, industri tembakau juga menciptakan lapangan pekerjaan untuk sekitar 28,4 juta orang. Jumlah ini terbagi menjadi 21 juta pekerja di kegiatan pertanian langsung (*on farm*) dan 7,4 juta pekerja di kegiatan di luar pertanian (*off farm*). Indonesia berkontribusi sekitar 21% dari total produksi daun tembakau secara global, dengan Jawa Timur sebagai wilayah terbesar yang menyumbang sebanyak 75%, dan Jawa Tengah sekitar 20%. Sementara itu, sebagian kecil produksi berasal dari daerah Sumatera Utara, Jawa Barat, serta D.I Yogyakarta (Hasan dan Darwanto, 2017).

Ukuran hasil produksi tanaman tembakau dapat dipengaruhi oleh gangguan serangan patogen yang menghambat pertumbuhan tanaman tersebut. Sebagai contoh, jenis patogen cendawan seperti (*Fusarium oxysporum*) dapat menginfeksi tanaman tembakau. *Fusarium oxysporum* dapat menyebabkan penyakit layu pada tanaman tembakau dan menyebar hampir di seluruh wilayah pertumbuhan, dengan dampak kerugian yang hampir merata pada tanaman tersebut. Infeksi penyakit pada tanaman tembakau terjadi dari fase pembibitan hingga tanaman mencapai dewasa, serta menyebabkan layu sebelum waktunya. Tanda-tanda dari serangan *Fusarium oxysporum* meliputi perubahan warna daun menjadi kuning, layu, dan akhirnya menyebabkan kematian tanaman (Istikomah, 2015).

Usaha guna mengendalikan penyakit layu (*Fusarium oxysporum*) tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) biasanya melibatkan penggunaan cendawan saprofit yang memiliki sifat antagonis pada cendawan patogen tanah, seperti memanfaatkan

cendawan mikoriza arbuskula (FMA) (Alfizar dkk., 2011). Pemakaian fungisida dapat dilakukan dengan mencampurkannya dalam air irigasi atau langsung diterapkan ke tanah (Lististio, 2020). Pilihan utama petani dalam mengatasi penyakit ini masih terfokus pada penggunaan pestisida (Liza dkk., 2015). Penggunaan tanaman sebagai bahan aktif dalam pestisida semakin umum digunakan untuk mengontrol hama dan penyakit karena tanaman merupakan sumber bahan kimia yang potensial guna pestisida yang ramah lingkungan dan efektif bagi kesehatan. Sangat beragam bahan pestisida nabati yang melimpah di Indonesia (Jujuaningsih dkk., 2021).

Pestisida nabati adalah pestisida yang terdapat pada bagian tanaman yang memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder khusus. Bagian-bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan meliputi bunga, buah, biji, kulit batang, daun, dan akar. Pestisida nabati tidak hanya memiliki satu jenis bahan aktif, tetapi juga mencakup dari jenis bahan aktif lainnya (Khabita dkk., 2022). Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan baku untuk pestisida nabati. Maka dari itu, penggunaan asap cair TKKS dapat mampu menjadi alternatif untuk mengurangi ketergantungan pada insektisida kimia, sehingga langkah-langkah pengendalian hama yang diambil menjadi lebih berkelanjutan terhadap lingkungan (Sari dkk., 2018).

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan limbah dari pabrik kelapa sawit (PKS) yang tidak dimanfaatkan secara optimal. Dari jumlah produksi kelapa sawit di Indonesia sebesar 31.070.000 ton setiap tahun, sekitar 25-26% nya terdiri dari tandan kosong. Limbah dari tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang telah dimanfaatkan baru sekitar 10% dari total limbah yang dihasilkan. Limbah tersebut dipakai sebagai bahan bakar untuk boiler, kompos, dan sisa lainnya tetap menjadi limbah (Dewanti, 2018). Limbah tandan kosong kelapa sawit saat ini merupakan limbah perkebunan yang totalnya terus bertambah dengan peningkatan pengolahan tanaman kelapa sawit. Produksi limbah tandan kosong kelapa sawit menggunakan teknik pirolisis dapat menghasilkan asap cair yang berguna sebagai bahan pestisida nabati, sementara padatan yang diperoleh dapat dijadikan arang hayati yang bermanfaat untuk pupuk (Widihastuty dkk., 2022).

(Lististio, 2020) menyebutkan bahwa asap cair dari tandan kosong kelapa sawit diketahui mempunyai tingkat kandungan senyawa turunan fenol dan asam asetat yang cukup tinggi, maka dari itu, dapat berperan sebagai bahan antimikroba dan antioksidan. Asap cair yang berasal dari tandan kosong kelapa sawit, pada konsentrasi 5%, terbukti dapat menghambat pertumbuhan cendawan *Ganoderma boninense* dan *Culvularia* sp. dengan tingkat keberhasilan mencapai 100% dalam percobaan in vitro. (Matondang dkk., 2022) menyampaikan bahwa pengaplikasian asap cair dari tandan kosong kelapa sawit pada tingkat konsentrasi sebesar 3% terbukti dapat memperlambat pertumbuhan cendawan *Fusarium oxysporum* secara in vitro pada tanaman bawang merah.

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh pestisida nabati tandan kosong kelapa sawit terhadap pertumbuhan cendawan penyebab penyakit layu tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* L.).

TINJAUAN PUSTAKA

Penyakit layu yang diakibatkan oleh cendawan *F. oxysporum* merupakan salah satu masalah utama yang dialami tanaman tembakau. Penyakit layu yang disebabkan oleh cendawan *F. oxysporum* termasuk jenis cendawan tanah yang mampu tahan lama di tanah dalam bentuk klamidospora, terutama ditemukan melimpah di akar tanaman

tembakau yang terinfeksi. Umumnya, cendawan ini menyerang melalui sistem akar tanaman. Inokulum pada *F. oxysporum* meliputi makrokonidia, mikrokonidia, klamidospora, serta miselia. Keberadaan cendawan dalam tanah dapat berlangsung bertahun-tahun (Alfizar dkk., 2011).

Cendawan *F. oxysporum* mempunyai karakteristik morfologi berupa pembentukan miselium yang terletak pada sel-sel, seperti pada epidermis dan jaringan parenkim di sekitar tempat infeksi terjadi. Secara umum, miselium memiliki warna putih, dan seiring bertambahnya usia, warnanya dapat berubah menjadi krem atau menjadi kuning pucat. Dalam kondisi lainnya, miselium dapat menunjukkan warna merah muda sedikit ungu. Miselium ini memiliki struktur bersekat serta menghasilkan percabangan. *F. oxysporum* dapat bertahan hidup di tanah pada rentang pH 4,5 sampai pH 6,0 dan berkembang dengan baik dalam media pertumbuhan dengan pH 3,6 sampai dengan pH 8,4. Pertumbuhan tidak akan optimal pada pH kurang dari 7, sementara kondisi di bawah pH 3,6 maupun pada pH 8,8 tidak mendukung pertumbuhannya. Suhu yang paling sesuai guna pertumbuhan *F. oxysporum* adalah antara 20°C hingga 30°C. *F. oxysporum* dapat menyebar pada tanah yang lembap (Istikomah, 2015).

Tanda-tanda penyakit di tanaman tembakau yang diakibatkan karena cendawan *F. oxysporum* adalah kemunculan nekrosis ke jaringan tanaman, yang kemudian di lanjutkan oleh layu pada daun serta kerusakan di jaringan pembuluh tanaman, akhirnya menyebabkan kematian dalam sebagian hari dan juga minggu (Zhang dkk., 2008).

Pestisida nabati juga termasuk pestisida yang berkelanjutan dengan lingkungan juga dianggap cukup aman dan murah pada penggunaannya. Pepaya adalah tanaman yang mempunyai peluang untuk pestisida nabati sebagai pengendali serangga hama. Pestisida nabati tidak hanya berkelanjutan dengan lingkungan, namun juga termasuk sebagai pestisida yang cukup terpercaya serta efisien dalam menggunakannya (Tuhuteru dkk., 2019).

Tandan kosong kelapa sawit termasuk sumber bahan organik yang banyak mengandung unsur hara seperti contohnya N, P, K, dan juga Mg. Di perkirakan total dari tandan buah kosong kelapa sawit yaitu sekitar 23% dari total tandan buah segar yang akan diproduksi. Pada tiap ton tandan kosong kelapa sawit terdapat kandungan hara, termasuk N (nitrogen) sebanyak 1,5%, P (fosfor) sebanyak 0,5%, K (kalium) sebanyak 7,3%, dan Mg (magnesium) sebanyak 0,9%. Kandungan ini berfungsi untuk alternatif pupuk pada pertumbuhan tanaman kelapa sawit (Okalia dkk., 2018).

Asap cair dari tandan kosong kelapa sawit memiliki kegunaan untuk antibakteri pada tingkat hambatan minimal yaitu sebesar 6%. Beberapa penelitian terdahulu mencatat bahwa asap cair dari tandan kosong kelapa sawit memiliki potensi guna pengendalian sebagian macam spesies cendawan. Oleh sebab itu, dapat diasumsikan bahwa asap cair bisa dimanfaatkan sebagai pengendalian *Ganoderma boninense* dan *Curvularia* sp (Lististio, 2020).

Pengujian toksisitas bertujuan guna mengungkapkan terdapatnya efek atau dampak racun yang terkait pada kegunaan senyawa atau unsur pada tanaman. Uji toksisitas fungisida bisa dilaksanakan dengan cara in vitro melalui metode yaitu umpan beracun. Metode tersebut dapat melibatkan penanaman inokulum cendawan patogen dengan menggunakan media PDA yang telah dicampur oleh fungisida (Dotulong dkk., 2019).

METODE

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non-Faktorial, yang terdiri dari 5 macam perlakuan, meliputi :

P0 : Sebagai kontrol untuk menghitung HR (Hambatan Relatif) tanpa TKKS

P1 : Konsentrasi pestisida nabati TKKS 1%

P2 : Konsentrasi pestisida nabati TKKS 2%

P3 : Konsentrasi pestisida nabati TKKS 3%

P4 : Konsentrasi pestisida nabati TKKS 4%

Perlakuan diulang sebanyak 5 kali, sehingga diperoleh 25 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri atas 5 cawan petri, sehingga total terdapat 125 cawan petri.

Analisis data dilakukan menggunakan analisis ragam (ANOVA) F 5% dan jika hasilnya berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan BNJ (Beda Nyata Jujur) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan Uji Toksisitas Pestisida Nabati Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan Cendawan Penyebab Penyakit Layu Tembakau (*Fusarium oxysporum*), diperoleh data dari berbagai parameter pengamatan yaitu, diameter koloni cendawan *Fusarium oxysporum*, persentase daya hambat pestisida nabati tandan kosong kelapa sawit (TKKS), dan perubahan morfologi *Fusarium oxysporum*. Pengolahan data dalam penelitian menggunakan metode anova. Hasil analisis yang berbeda nyata, di uji lanjut dengan menggunakan BNJ (Beda Nyata Jujur) taraf 5%.

Diameter Koloni Cendawan *F.oxysporum*

Data diameter koloni cendawan *Fusarium oxysporum* yang sudah di analisis disajikan pada tabel 1.

Tabel 1 Rekapitulasi Hasil Anova Diameter Koloni Cendawan *F. oxysporum*

Parameter Pengamatan	Hasil Anova	KK (%)
3 HSI	ns	7,32
9 HSI	*	10,55
15 HSI	*	8,35
21 HSI	*	10,52
27 HSI	**	11,80
33 HSI	**	7,26

Keterangan :

KK = Koefisien keragaman

** = Berbeda sangat nyata

* = Berbeda nyata

ns = Non signifikan/berbeda tidak nyata

HSI = Hari Setelah Inokulasi

Tabel 1 menunjukkan bahwa pengaruh aplikasi pestisida nabati TKKS terhadap diameter pada 3 HSI adalah berbeda tidak nyata. Selanjutnya pada pengamatan 9, 15, 21 HSI menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata, sedangkan pada 27 dan 33 HSI menunjukkan pengaruh yang sangat berbeda nyata.

Hasil analisis yang berbeda nyata dan sangat nyata selanjutnya di uji lanjut dengan BNJ 5% dan disajikan pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji Lanjut Diameter Koloni Cendawan *Fusarium oxysporum*

Perlakuan	Diameter (cm)									
	9 HSI		15 HSI		21 HSI		27 HSI		33 HSI	
	BNJ 5% (0,37)		BNJ 5% (0,53)		BNJ 5% (0,83)		BNJ 5% (1,48)		BNJ 5% (1,08)	
P4	1,8	a	3,32	a	4,05	a	5,01	a	5,92	a
P3	1,93	ab	3,41	ab	4,11	ab	5,15	a	6,03	a
P2	1,99	ab	3,51	ab	4,50	ab	5,41	ab	6,49	a
P1	2,01	ab	3,77	ab	4,70	ab	5,63	ab	6,69	a
P0	2,27	b	3,86	b	4,92	b	6,71	b	7,91	b

Keterangan :

Angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata dan sangat nyata berdasarkan dengan uji lanjut BNJ taraf 5%.

P0 = Kontrol (tanpa pestisida nabati TKKS)

P1 = Konsentrasi pestisida nabati TKKS 1%

P2 = Konsentrasi pestisida nabati TKKS 2%

P3 = Konsentrasi pestisida nabati TKKS 3%

P4 = Konsentrasi pestisida nabati TKKS 4%

Berdasarkan analisis uji BNJ 5% diameter koloni cendawan *Fusarium oxysporum* pada pengamatan 9 HSI, 15 HSI, 21 HSI, 27 HSI, dan 33 HSI yaitu perlakuan P0, P1, P2, P3 cenderung lebih tinggi terhadap perlakuan P4 dan juga P4 berbeda nyata dengan kontrol tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi, pertumbuhan juga semakin terhambat di tandai dengan diameter yang lebih kecil pada konsentrasi yang lebih tinggi.

Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya pengaruh aplikasi pestisida nabati TKKS terhadap pertumbuhan cendawan *Fusarium oxysporum*. Pestisida nabati TKKS mengandung fenol yang memiliki sifat yaitu anti cendawan. Fenol berperan untuk racun kontak yang dapat merusak protoplasma dan masuk ke dalam dinding sel, dan juga sel dapat mengendap. Selain itu, fenol dapat mengakibatkan rusaknya pada sel, kebocoran pada sel, serta denaturasi protein (Sari dkk., 2018). Senyawa fenol mempunyai kandungan yaitu anti cendawan pada cendawan patogen *Fusarium culmorum*. Konsentrasi fenol sebesar 0,1% serta 0,25% yang terbukti efisien dan berpengaruh terhadap hambatan perkembangan *Fusarium culmorum*. Fenol mempunyai potensi sebagai fungisida alami untuk mengendalikan patogen di lapangan. Salah satu jenis senyawa fenol dapat menghambat pertumbuhan serta perkembangan cendawan *Fusarium culmorum*, maka dari itu senyawa tersebut bisa digunakan untuk agen anti cendawan (Hanif dan Susanti, 2017). Selain mengandung fenol, pestisida nabati dari tandan kosong kelapa sawit (TKKS) juga mempunyai tingkat konsentrasi asam asetat yang tinggi dan banyak dengan nilai pH rendah. Hal ini dapat mengakibatkan penghambatan tumbuhnya mikroba karena senyawa tersebut berfungsi untuk zat antioksidan (Arman dkk., 2021).

Persentase Daya Hambat Pestisida Nabati Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)

Data daya hambat pestisida nabati tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang sudah di analisis disajikan pada tabel 3.

Tabel 3 Rekapitulasi Hasil Anova Daya Hambat Pestisida Nabati TKKS

Parameter Pengamatan	Hasil ANOVA	KK (%)
3 HSI	**	26,94
9 HSI	ns	35,93
15 HSI	**	21,53
21 HSI	*	37,30
27 HSI	ns	26,75
33 HSI	ns	27,45

Keterangan :

KK = Koefisien keragaman

** = Berbeda sangat nyata

* = Berbeda nyata

ns = Non signifikan/berbeda tidak nyata

HSI = Hari Setelah Inokulasi

Tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh aplikasi pestisida nabati TKKS terhadap daya hambat pestisida nabati tandan kosong kelapa sawit (TKKS) pada 3 HSI adalah sangat berbeda nyata. Selanjutnya pada pengamatan 9 HSI menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata, sedangkan pada 15 HSI menunjukkan pengaruh yang sangat berbeda nyata. Kemudian pada 21 HSI menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata, dan pada 27, 33 HSI menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata.

Hasil analisis yang berbeda sangat nyata selanjutnya di uji dengan BNJ 5% dan disajikan pada tabel 4.4.

Tabel 4 Hasil Uji Lanjut Daya Hambat Pestisida Nabati TKKS

Perlakuan	Daya Hambat (%)		
	3 HSI	9 HSI	15 HSI
	BNJ 5% (3,49)		BNJ 5% (7,64)
P1	3,41 a	10,32 (17,42)	2,32 (8,37) a
P2	4,49 a	11,22 (18,35)	16,89 (16,89) b
P3	5,83 a	13,88 (21,16)	19,35 (19,35) b
P4	10,47 b	19,63 (26,02)	21,61 (21,61) b

Perlakuan	Daya Hambat (%)		
	21 HSI	27 HSI	33 HSI
	BNJ 5% (11,05)		
P1	4,25 (11,33) a	14,21 (25,30)	14,69 (21,47)
P2	8,04 (15,44) ab	17,36 (28,20)	17,14 (23,64)
P3	15,72 (22,49) b	21,22 (30,66)	23,21 (28,52)
P4	16,79 (23,34) b	23,10 (31,46)	24,57 (29,42)

Keterangan :

Angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata berdasarkan dengan uji lanjut BNJ taraf 5%.

P1 = Konsentrasi pestisida nabati TKKS 1%

P2 = Konsentrasi pestisida nabati TKKS 2%

P3 = Konsentrasi pestisida nabati TKKS 3%

P4 = Konsentrasi pestisida nabati TKKS 4%

Angka dalam kurung transformasi data asli yang digunakan untuk memenuhi asumsi-asumsi analisis ragam.

Berdasarkan analisis uji BNJ 5% daya hambat cendawan *Fusarium oxysporum* pada pengamatan 3 HSI dan 15 HSI yaitu perlakuan P4 cenderung lebih tinggi dibandingkan perlakuan P1, P2, dan P3. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi, pertumbuhan juga semakin terhambat ditandai dengan daya hambat yang lebih besar pada konsentrasi yang lebih tinggi. Hal itu menandakan bahwa pengaruh pestisida nabati tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dapat menghambat perkembangan cendawan yang berasal dari hasil kondensasi fraksi uap atau gas yang membentuk ketika proses destilasi kering dari bahan yang berserat belignin pada selulosa lain (Aisyah dkk., 2013).

Hal ini juga didukung oleh Kresnawaty dkk., (2017) menyatakan bahwa asap cair tandan kosong kelapa sawit mengandung senyawa asam asetat serta asam asetat turunan fenol yang cukup tinggi, sehingga asap cair digunakan untuk zat antioksidan dan juga antimikroba. Asap cair yang telah dihasilkan dari pestisida nabati tandan kosong kelapa sawit (TKKS) memiliki kandungan utama berupa fenol dan juga turunnya fenol, serta berfungsi untuk agen anti cendawan (Mahmud dkk., 2021). Jumlah komponen tertinggi dalam asap cair TKKS adalah fenol serta asam asetat, sejalan pada meningkatnya kemampuan menghambat perkembangan cendawan (Oramahi dkk., 2021).

Matondang dkk., (2022) menyatakan bahwa memberikan asap cair tandan kosong kelapa sawit pada tingkat konsentrasi 3% efektif dalam penghambat perkembangan cendawan *Fusarium oxysporum* secara in vitro dengan tanaman bawang merah. Sedangkan dari hasil penelitian ini dengan pemberian pestisida nabati tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dengan konsentrasi 4% mampu menghambat pertumbuhan cendawan *Fusarium oxysporum* secara in vitro pada tanaman tembakau.

Morfologi *Fusarium oxysporum*

Pengamatan Secara Makroskopis

Berdasarkan pengamatan pertumbuhan cendawan *F. oxysporum* secara makroskopis disajikan pada gambar. Pada pengamatan mulai dari 3 HSI sampai dengan 33 HSI menunjukkan bahwa cendawan *F. oxysporum* memiliki warna koloni berwarna putih, dan bentuk badan buah dari *F. oxysporum* yaitu bulat atau bundar (Hanif, 2023).

Pengamatan Secara Mikroskopis

Pernyataan ini didukung oleh Sutejo dkk., (2008) bahwa cendawan *F. oxysporum* ditandai oleh miselium atau hifa yang memiliki warna putih dan juga ungu, serta sporodokium atau konidia yang mempunyai warna cokelat. Konidiofornya memiliki ujung yang kecil serta memiliki cabang. Ada dua jenis konidia, yakni makrokonidia dan juga mikrokonidia. Makrokonidia memiliki bentuk yang cekung atau juga melengkung dengan ujung yang lancip. Mikrokonidia mempunyai satu sel dan juga memiliki bentuk bulat. Ketika ditanamkan pada media PDA, koloni cendawan *F. oxysporum* bisa tumbuh dengan cukup singkat, dengan miselium yang memiliki warna putih, sedikit merah, dan juga ungu (Afriani dan Heviyanti, 2018).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada setiap parameter, maka dapat disimpulkan bahwa pestisida nabati tandan kosong kelapa sawit (TKKS) berpengaruh tidak nyata terhadap daya hambat dan berpengaruh sangat nyata terhadap diameter koloni cendawan *Fusarium oxysporum*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfizar, Marlina, dan N. Hasanah. 2011. Upaya Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium Oxysporum* Dengan Pemanfaatan Agen Hayati Cendawan *Fma* dan *Trichoderma Harzianum*. *J. Floratek*. 6:8–17. *Jurnal Fakultas Pertanian UNSYIAH*.
- Aliwardana, F. dan N. Jadid. 2018. Preparasi Pollen Tanaman Tembakau (*Nicotiana Tabacum* L.) Untuk Penyinaran Sinar Gamma. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*. 7(1).
- Dewanti, D. P. 2018. Potensi Selulosa Dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Untuk Bahan Baku Bioplastik Ramah Lingkungan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 19(1):81.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2017. *Statistik Perkebunan Indonesia: 2015-2017 Tembakau*. (Penyunting Dr. Ir Demitria Dewi Hendaryati, MM). Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian.
- Dotulong, G., S. Umboh, dan J. Pelealu. 2019. Uji Toksisitas Beberapa Fungisida Nabati Terhadap Penyakit Layu *Fusarium (Fusarium Oxysporum)* Pada Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) Secara In Vitro. *Jurnal Bios Logos*. 9(2):91.
- Hanif, A. dan R. Susanti. 2017. Analisis Senyawa Antifungal Bakteri Endofit Asal Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.). *Agrintech: Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*. 1(1):23–29.
- Hasan, F. dan D. H. Darwanto. 2017. Prospek Dan Tantangan Usaha Tani Tembakau Madura. *SEPA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*. 10(1):63.
- Istikomah, N. 2015. Pengaruh Ekstrak Kulit Jeruk Pamelon Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat Yang Terinfeksi Jamur Penyakit Layu *Fusarium Oxysporum*. *Jurnal Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam ITS*.
- Juuaningsih, K. Rizal, Y. Triyanto, W. Lestari, dan D. A. Harahap. 2021. Penggunaan Pestisida Nabati Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya* L.) Pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.) Untuk Mengurangi Dampak Pencemaran Lingkungan Di Desa Gunung Selamat, Kec. Bilah Hulu, Kab. Labuhan batu. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*. 4(3):1–4.
- Khabita, N., I. Sulistiyawati, dan A. D. Nurasih. 2022. Uji Sinergitas Rendaman Tembakau (*Nicotiana Tabacum* L.) Dengan Jamur *Trichoderma* Spp. Secara In Vitro Dan Potensinya Sebagai Gabungan Biopestisida Alami. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 22(2):1045.
- Lististio, D. 2020. Uji Efektivitas Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit Untuk Mengendalikan *Ganoderma Boninense* Dan *Curvularia* Sp. Secara In Vitro. *Jurnal Pertanian Presisi (Journal of Precision Agriculture)*. 5(1):24–39.

- Liza, E. Y., Adrinal, dan J. Trisno. 2015. Keragaman Cendawan Rizosfer Dan Potensinya Sebagai Agens Antagonis *Fusarium Oxysporum* Penyebab Penyakit Layu Tanaman Krisan. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 11(2):68–72.
- Matondang, A. R., I. S. Budi, dan S. Salamiah. 2022. Efektivitas Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit Dalam Menekan Pertumbuhan Penyakit Layu *Fusarium Oxysporum* Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.). *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*. 5(3):518–523.
- Okalia, D., T. Nopsagiarti, dan C. Ezward. 2018. Pengaruh Ukuran Cacahan Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Karakteristik Fisik Kompos Tritankos (Triko Tandan Kosong). *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi Dan Budidaya Perairan*. 16(2):132.
- Sari, Y. P., Samharinto, dan B. F. Langai. 2018. Penggunaan Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Sebagai Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Perusak Daun Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.). *Jurnal Fakultas Pertanian UNLAM*. 14(3).
- Tuhuteru, S., A. U. Mahanani, dan R. E. Y. Rumbiak. 2019. Pembuatan Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Sayuran Di Distrik Siepkosi Kabupaten Jayawijaya. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 25(3):135.
- Widihastuty, W., S. Utami, dan S. Siregar. 2022. Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit Menjadi Pestisida Nabati Dengan Metode Pirolisis. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*. 6(6):4968.
- Zhang, S., W. Raza, X. Yang, J. Hu, Q. Huang, Y. Xu, X. Liu, W. Ran, dan Q. Shen. 2008. Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium* Tanaman Mentimun Dengan Aplikasi Pupuk Bioorganik. *Jurnal Fakultas Pertanian Nanjing Cina*. 44(8):1073–1080.